Supplemento ordinario alla " Gazzetta Ufficiale ,, n. 200 del 29 luglio 1975

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA ROMA - Martedì, 29 luglio 1975 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - TELEFONO 6540139
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA GIUSEPPE VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 8508

DECRETO MINISTERIALE 16 luglio 1975.

Approvazione del regolamento di attuazione della legge 14 aprile 1975, n. 103, concernente nuove norme in materia di diffusione radiofonica e televisiva.

LEGGI E DECRETI

DECRETO MINISTERIALE 16 luglio 1975.

Approvazione del regolamento di attuazione della legge 14 aprile 1975, n. 103, concernente nuove norme in materia di diffusione radiofonica e televisiva.

IL MINISTRO
PER LE POSTE E LE TELECOMUNICAZIONI

Vista la legge 14 aprile 1975, n. 103 contenente nuove norme in materia di diffusione radiofonica e televisiva;

Considerato che, ai sensi dell'art. 26 della citata legge 14 aprile 1975, n. 103, il regolamento di attuazione della legge stessa deve essere emanato dal Ministro per le poste e le telecomunicazioni, sentito il parere della Commissione parlamentare per l'indirizzo generale e la vigilanza dei servizi radiotelevisivi;

Udito il parere del Consiglio superiore tecnico delle telecomunicazioni;

Sentito il parere della Commissione parlamentare per l'indirizzo generale e la vigilanza dei servizi radiotelevisivi;

Decreta:

Articolo unico

E' approvato l'unito regolamento, composto di 40 articoli, che fa parte integrante del presente decreto e contiene norme di attuazione della legge 14 aprile 1975, n. 103.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, addì 16 luglio 1975

Il Ministro: ORLANDO

REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE
DELLA LEGGE 14 APRILE 1975, N. 103

Titolo I

DEGLI IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA E TELEVISIVA VIA CAVO

Art. 1.

Ai sensi dell'art. 24 della legge 14 aprile 1975, n. 103, che in prosieguo verrà indicata con l'espressione «la legge», per rete e impianto di diffusione sonora e/o televisiva via cavo si intende qualsiasi sistema di diffusione che usi la propagazione guidata per mezzo di un cavo; per cavo si intendono linee bifilari, cavi coassiali o qualsiasi altro tipo di supporto fisico, con esclusione di sistemi che usino la libera propagazione di onde elettromagnetiche nello spazio.

La rete e l'impianto si intendono monocanale quando rendono disponibile presso tutti gli utenti un solo programma sonoro e/o televisivo, collegando permanentemente la presa d'utente alla rete ed escludendo dispositivi di selezione fino alla stessa presa d'utente inclusa. Non sono considerati monocanali gli impianti e le reti che, in base alle caratteristiche della rete e di ciascuna delle apparecchiature ad essa associate, consentono la distribuzione agli utenti di più di un solo programma sonoro e/o televisivo:

a) su un unico cavo inviando i vari programmi su canali con frequenza diversa (tecnica a divisione di frequenza) o inviando i vari programmi mediante sequenze successive di impulsi (tecnica a divisione di tempo);

b) su una pluralità di cavi affasciati in un'unica guaina, inviando un programma per ogni cavo (tecnica a divisione di spazio), anche con dispositivi di commutazione sulla connessione di utente.

Art. 2.

Ogni singolo impianto o rete consta di un centro per la composizione del programma, di un centro di trasmissione, di eventuali centri nodali e di un sistema di cavi destinato all'allacciamento degli utenti.

Gli allacciamenti di utente terminano, comunque, alla presa di utente.

Art. 3.

Ai fini dei limiti previsti dagli articoli 24 e 37 della legge, ogni presa di utente costituisce un'utenza, ad eccezione dello allacciamento di ciascun nucleo familiare che, indipendentemente dal numero dei punti di ascolto o di visione, costituisce una sola utenza.

Ai fini degli articoli 24, 37 e 15, secondo comma, della legge il gestore della rete è tenuto a trasmettere semestralmente al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, alla Regione competente e all'ufficio del registro per gli abbonamenti alle radioaudizioni (U.R.A.R.) l'elenco nominativo aggiornato degli utenti. Il gestore della rete è altresì tenuto a fornire, a richiesta, elementi informativi sull'utenza alla società concessionaria.

Art. 4.

Le reti e gli impianti monocanali devono essere unidirezionali: devono cioè consentire unicamente la diffusione di un programma sonoro e/o televisivo dal centro di trasmissione verso gli utenti. Gli eventuali sistemi di telecomunicazione complementari, eventualmente necessari per il corretto funzionamento della rete di diffusione del programma sonoro e/o televisivo, restano disciplinati dalle norme del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, n. 156.

Art. 5.

Nel caso che in una stessa zona coesistano più reti monocanali, tali reti devono essere attestate a centri di trasmissione separati ed essere fra loro elettricamente e fisicamente separate in tutta la loro estensione fino all'allacciamento di utente compreso, ai sensi dell'art. 1 del presente regolamento.

Art. 6.

I segnali in arrivo alla presa di utente devono essere ricevibili per mezzo di apparecchi di serie, immessi nel commercio per la ricezione delle trasmissioni del servizio pubblico di diffusione di programmi sonori e televisivi, direttamente o con l'interposizione di un convertitore da collocarsi prima della presa di utente.

Il canale destinato all'utente, in ogni singola rete, deve essere diverso da quelli irradiati nella zona e con essi compatibile per quanto riguarda frequenze immagini, canali contigui, emissioni spurie e simili, tenendo conto delle limitazioni imposte dalle caratteristiche dei ricevitori in uso presso l'utenza.

I segnali stessi debbono, inoltre, soddisfare alle seguenti prescrizioni:

a) segnali sonori:

a1 segnali sonori a modulazione di ampiezza a doppia banda laterale e con portante non attenuata (M.A.): massima larghezza del canale a radiofrequenza 20 kHz;

a2. segnali sonori a modulazione di frequenza (M.F.): si osservano in proposito le prescrizioni di cui alla raccomandazione n. 412 - New Delhi 1970 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 1 al presente regolamento).

In ogni caso la deviazione massima di frequenza deve essere $\pm$ 75 kHz e la preaccentuazione deve essere realizzata con una rete avente costante di tempo di 50 μs.

Il sistema di trasmissione sonora stereofonica deve essere uguale a quello adottato dal servizio pubblico di radiodiffusione.

Si applicano pertanto, fino al momento della definitiva scelta del sistema per il servizio pubblico, le prescrizioni di cui al punto 2 della raccomandazione 450 - New Delhi 1970 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 6 al presente regolamento);

b) segnali televisivi: si applicano le prescrizioni dell'art. 1 del decreto ministeriale 16 ottobre 1972, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 45 del 19 febbraio 1973.

Art. 7.

Il segnale televisivo e sonoro consegnato a qualsiasi presa di utente deve avere le caratteristiche, appresso indicate, misurate su una impedenza di terminazione uguale all'impedenza nominale del cavo, vista dai morsetti di utente.

Caratteristiche tecniche del segnale televisivo completo (nel caso siano previste frequenze pilota o siano richiesti segnali di sincronismo per il controllo automatico del guadagno degli amplificatori e dell'equalizzazione del sistema, i segnali relativi devono essere presenti a livello nominale):

1) la frequenza della portante visione deve essere mantenuta entro ± 35 kHz, rispetto al valore nominale. Nel caso vengano adottati convertitori di frequenza in rete la tolleranza totale è ± 250 kHz;

2) la frequenza della portante audio deve essere mantenuta entro + 5,5 MHz ± 1 kHz sopra la frequenza della portante visione;

3) la potenza della portante visione, in corrispondenza del picco dei sincronismi, deve essere compresa tra — 48,75 dBm e — 28,75 dBm; nel caso di un'impedenza di 75 Ohm o di 300 Ohm a tali valori corrispondono, rispettivamente, tensioni da 1 a 10 mV e da 2 a 20 mV efficaci;

4) il valore efficace del livello della portante suono deve essere mantenuta tra 10 e 16 dB sotto il valore efficace del livello della portante visione misurata in corrispondenza del picco dei sincronismi;

5) la variazione picco-picco del livello del segnale video, esclusi i sincronismi, causata da insufficiente risposta alle frequenze basse, non deve eccedere il 5% del livello picco-picco del segnale video, senza sincronismi, quando si impieghi come segnale modulante il segnale di prova n. 1 di cui alle prescrizioni contenute nella raccomandazione n. 421.2 - New Delhi 1970 - del Comitato consultivo internazione delle radiocomunicazioni (allegato 2 al presente regolamento);

6) il rapporto tra l'ampiezza picco-picco del segnale video, esclusi i sincronismi. e quella picco-picco della forma d'onda causata da disturbi indesiderati a bassa frequenza generati o captati dal sistema, deve essere maggiore o uguale di 30 dB nella banda di frequenza fino a 1 kHz;

7) la caratteristica livello-frequenza del sistema, misurata in video-frequenza, deve essere mantenuta entro ± 2 dB fino a 3 MHz ed entro + 2 e — 4 dB da 3 a 5 MHz, rispetto al livello di tensione della frequenza di 200 kHz;

8) il rapporto tra l'ampiezza picco-picco del segnale video, esclusi i sincronismi, ed il valore efficace del rumore termico del sistema, misurato nella banda fra 10 kHz e 5 MHz a valle del filtro video-metrico di cui al rapporto n. 486 - Ginevra 1974 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 3 al presente regolamento) deve essere maggiore o uguale a 42 dB, quando l'ingresso della rete è chiuso sulla sua impedenza nominale o connesso, se necessario, ad un generatore di segnali di sincronismo;

9) l'ampiezza picco-picco dei disturbi causati dalla intermodulazione, derivanti dalla contemporanea presenza in linea delle varie portanti al massimo livello previsto nella rete, siano essi dovuti a prodotti di intermodulazione o ad altri segnali spuri sinusoidali che cadono entro il canale, deve essere inferiore, per ogni frequenza compresa tra 1 kHz e 1 MHz, di 46 dB rispetto all'ampiezza picco-picco del segnale video esclusi i sincronismi.

Per ogni frequenza compresa tra 1 MHz e 5 MHz, il rapporto succitato può decrescere linearmente fino a 30 dB;

10) il rapporto fra l'ampiezza picco-picco del segnale video, esclusi i sincronismi, e quella picco-picco dei disturbi impulsivi, deve risultare superiore a 22 dB;

11) inviando sulla rete il segnale di prova B 1 di cui al rapporto 486 - Ginevra 1974 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 3 al presente regolamento), il segnale suddetto a valle del demodulatore di misura deve essere compreso nella maschera di figura annessa al presente articolo a qualsiasi presa di utente;

12) il disaccoppiamento tra le prese di due utenti qualsiasi deve essere almeno 22 dB.

Caratteristiche del segnale suono monofonico non associato al segnale video:

1) la frequenza della portante deve essere mantenuta stabile entro ± 25 × 10^{-6} rispetto al valore nominale;

2) il valore efficace del livello della portante suono non modulata, misurato su una impedenza di 75 Ohm, deve essere compreso tra 200 mV e 10 mV per segnali modulati in frequenza e tra 2 mV e 40 mV per segnali modulati in ampiezza;

3) la caratteristica livello-frequenza misurata in bassa frequenza dopo un demodulatore di misura deve essere compresa entro ± 1 dB tra 500 e 2000 Hz ed entro + 3 dB e — 4 dB in tutta la banda nominale trasmessa. Il livello del segnale di prova deve essere 20 dB sotto il livello massimo ammesso a 400 Hz;

4) la distorsione armonica, misurata in bassa frequenza dopo un demodulatore di misura, deve essere inferiore al 5% in corrispondenza del livello massimo ammesso tenendo conto dell'enfasi eventualmente presente per il segnale modulante;

5) il rapporto segnale-disturbo misurato in bassa frequenza dopo un demodulatore di misura e a valle del filtro psofometrico indicato nella raccomandazione n. 468 - Ginevra 1974 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 4 al presente regolamento) non deve essere inferiore a 50 dB con riferimento al livello massimo ammesso del segnale modulante quando l'ingresso della rete è chiuso sull'impedenza nominale di esercizio;

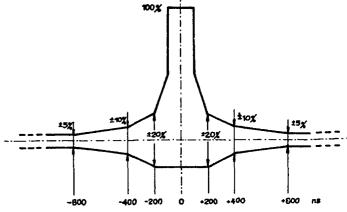
6) il livello dei disturbi causati dalla intermodulazione, derivanti dalla contemporanea presenza in linea delle varie portanti al massimo livello previsto nella rete o da altri segnali spuri sinusoidali, che cadono entro il canale, deve essere inferiore, per ogni frequenza, di 73 dB rispetto al livello massimo ammesso del segnale modulante.

La misura deve essere effettuata con l'interposizione di un demodulatore di misura e con un filtro avente curva di pesatura indicata in linea continua nella fig. 1 del rapporto 497.1 - Ginevra 1974 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 5 al presente regolamento).

I disposti di cui ai precedenti punti 3), 4), 5) e 6) si applicano anche al canale suono associato alla televisione.

Le caratteristiche tecniche indicate nel presente articolo devono essere rispettate quando tutto il sistema, nel corso della misura, si trovi in condizioni di temperature ambiente comprese fra — 10°C e + 45°C.

Per il controllo del rispetto di tali caratteristiche, il gestore deve predisporre un complesso mobile che consenta di realizzare, a richiesta dell'organo di controllo, e nel punto di derivazione della rete da questo prescelto, due posti di utente completamente equipaggiati, ciascuno connesso al punto di derivazione con un cavo dello stesso tipo di quello usato per l'allacciamento di utente ed avente una lunghezza pari a quella intercorrente fra il punto di derivazione prescelto e l'utente per il cui allacciamento è richiesto il più lungo sviluppo di linea dal punto medesimo.

Il gestore deve inoltre mettere a disposizione dell'organo di controllo, su richiesta di quest'ultimo, la strumentazione necessaria per la normale manutenzione, ivi compreso un demodulatore di misura.

Maschera per la risposta al segnale di prova B-1

Art. 8.

Le apparecchiature e i materiali utilizzati per la rete e gli impianti debbono essere conformi alle prescrizioni della legge 1° marzo 1968, n. 186, nonchè a quelle che seguono.

I cavi della rete di distribuzione del programma sonoro e/o televisivo e le apparecchiature devono essere opportunamente protetti da interferenze radioelettriche.

I cavi costituenti la rete di distribuzione esterna aerea devono essere protetti da una guaina in alluminio o in polietilene o in polivinile limitatamente, in tale ultimo caso, ai cavi coassiali il cui isolante interno sia costituito da polietilene pieno. Qualora la guaina di alluminio costituisca anche il conduttore esterno del cavo, detta guaina dovrà essere protetta con materiale plastico.

Per la rete di distribuzione interna ai singoli edifici, le caratteristiche dei cavi devono rispettare le norme del Comitato elettrotecnico italiano per gli impianti interni per le singole classi dei cavi ed, in assenza di queste, le norme del predetto Comitato per gli impianti telefonici interni, in quanto applicabili.

Gli appoggi della rete di distribuzione esterna aerea, devono essere realizzati con palificazioni conformi alle tabelle elettriche unificate (U.N.E.L.).

L'appoggio della fune ai pali deve essere realizzato mediante materiali di armamento rispondenti alle predette tabelle U.N.E.L. Le sollecitazioni nelle varie membrature e le modalità di calcolo devono rispettare le prescrizioni del decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062, per le linee di classe O.

La posa su edifici di cavi con fune deve essere realizzata mediante mensole od opportuni occhielli e ganci reggifune. E' consentito anche l'appoggio diretto del cavo su muro con appositi sostegni.

Devono in ogni caso essere rispettate le norme previste dal decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062, per le distanze da eventuali linee elettriche.

Il progetto deve prevedere idonee misure per impedire, in caso di avaria (rottura del cavo aereo, interruzione di massa, schermature e simili), l'irradiazione del segnale.

Questa prescrizione può non essere osservata nel caso vengano utilizzate per la diffusione del canale sonoro e/o televisivo frequenze riservate in Italia alla radiodiffusione e canalizzate, rispettivamente, per la diffusione sonora e/o televisiva, purchè:

a) il canale sonoro e/o televisivo scelto sia diverso da quelli ricevibili via radio nella zona e con essi compatibile ai sensi dell'art. 6 del presente regolamento;

b) le eventuali frequenze spurie irradiate si mantengano nei limiti posti dal regolamento internazionale delle radiocomunicazioni e dalla raccomandazione n. 329.2 - New Delhi 1970 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 7 al presente regolamento).

Nel caso di posa sotterranea il cavo deve essere protetto da una guaina metallica o in polietilene. Se il cavo viene in particolare posato direttamente in trincea deve provvedersi ad una ulteriore protezione che potrebbe essere realizzata con la aggiunta sul cavo di una nastratura metallica seguita da un rivestimento in adatto materiale plastico o con altri metodi atti ad assicurare una eguale efficace protezione meccanica.

Le modalità di posa devono rispettare le relative norme del Comitato elettrotecnico italiano.

La struttura dei cavi deve essere tale da rispettare il disposto degli articoli 1 e 5 del presente regolamento.

Gli eventuali sistemi di telealimentazione delle apparecchiature di linea devono essere realizzati nel rispetto delle citate norme del decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062.

La protezione delle apparecchiature di linea dalle sovratensioni di origine atmosferica deve rispondere alle prescrizioni contenute nei capitolati tecnici del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni relativi alle apparecchiature telefoniche di linea a transistori in quanto applicabili.

Gli impianti predetti devono altresì rispondere, per quanto riguarda le prese di terra sulle guaine, sui contenitori e sulle eventuali funi, alle norme contenute nel decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547.

Gli equipaggiamenti di linea devono essere interrati od installati in cippi o su muri o su palo o su fune.

Art. 9.

Gli attraversamenti e gli avvicinamenti dei cavi interrati di energia elettrica e di altre tubazioni metalliche interrate da parte dei cavi della rete di diffusione sonora e/o televisiva devono essere realizzati in conformità delle disposizioni dettate dall'art. 242 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, n. 156.

Gli attraversamenti sottopassanti e gli avvicinamenti fra cavi posati su palificazioni ed elettrodotti possono essere consentiti qualora la campata dell'elettrodotto interessata all'attraversamento od all'avvicinamento sia realizzata come campata idonea all'attraversamento in conformità alle norme del decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062 ed a quelle previste dal regio decreto 25 novembre 1940, n. 1969, cap. II sez. IV. Nel caso in cui ciò non si verifichi, il cavo dello impianto di diffusione sonora e/o televisiva deve essere interrato in corrispondenza dell'attraversamento o dell'avvicinamento per una distanza superiore all'altezza dei sostegni della linea elettrica.

Nei tratti in cui l'impianto di diffusione sonora e/o televisiva sovrappassi un elettrodotto, l'impianto stesso deve essere realizzato in conformità alle norme approvate con il decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062, art. 3.1.03.

Art. 10.

La regione comunica al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni i provvedimenti adottati ai sensi dell'art. 24 della legge.

Art. 11.

La domanda di autorizzazione presentata al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni deve contenere:

a) cognome, nome, data di nascita e residenza del richiedente, se questi è una persona fisica; ragione o denominazione sociale, sede legale, amministratori, sindaci o rappresentanti se il richiedente è una società, una persona giuridica o un'associazione non riconosciuta;

b) la dichiarazione che il richiedente o, se trattasi di soggetti diversi dalle persone fisiche, gli amministratori, i sindaci o i rappresentanti sono in possesso dei requisiti previsti dall'art. 26 della legge;

c) l'indicazione del comune o, in caso di aree geografiche comprendenti più comuni contigui, l'attestazione della regione indicante l'area assegnata ai sensi del primo comma dell'art. 24 della legge in cui si intende installare la rete e l'impianto nonchè l'indicazione dell'area di cui al secondo comma dello stesso art. 24;

d) l'indicazione del numero massimo di utenze che l'impianto e la rete consentono di servire;

e) l'indicazione dell'ammontare del canone che si propone sia corrisposto da parte degli utenti, corredata di tutti gli elementi utili per consentire la determinazione dei costi e dei ricavi presunti (preventivi di spesa, previsioni di sviluppo della utenza, costi delle programmazioni e simili).

La firma in calce alla domanda deve essere autenticata.

Nella domanda di autorizzazione il richiedente deve indicare il periodo di tempo entro il quale si impegna a completare la rete e l'impianto: detto periodo di tempo decorre dal momento in cui è rilasciata la necessaria autorizzazione da parte della regione. Nel caso in cui il richiedente intenda realizzare l'impianto e la rete in due o più fasi deve indicare i periodi di tempo entro i quali è previsto il completamento delle parti di impianto e di rete relative alle singole fasi.

La domanda deve inoltre essere corredata dal progetto tecnico esecutivo in duplice esemplare e da una dichiarazione del richiedente che l'impianto e la rete sono progettati e saranno installati ed eserciti in modo da soddisfare le prescrizioni contenute nel presente regolamento, nonchè le vigenti norme antinfortunistiche.

Art. 12.

Il progetto tecnico esecutivo deve contenere i seguenti dati:

a) denominazione del complesso (impianto e rete) atta a non confonderlo con altri similari;

b) caratteristiche della località sulla quale insistono l'impianto e la rete:

denominazione della località;

comune di appartenenza o area geografica delimitata ai sensi dell'art. 24, primo comma, della legge;

provincia o provincie;

area delimitata ai sensi dell'art. 24, secondo comma, della legge;

c) schema generale dell'impianto e della rete;

d) schemi a blocchi del centro di composizione dei programmi e del centro di trasmissione, nonchè degli eventuali centri nodali;

e) planimetria dell'area che si intende servire con indicazione del tracciato dei cavi, l'ubicazione degli impianti, delle apparecchiature e delle relative opere civili.

Sulla planimetria del tracciato del cavo da posare devono essere chiaramente indicati, sulla base delle informazioni ottenute dagli enti interessati, gli attraversamenti e gli avvicinamenti con cavi interrati di energia elettrica e di telecomunicazioni, nonché con altre tubazioni metalliche interrate. Per ciascuno di tali attraversamenti e avvicinamenti deve essere presentato un progetto, corredato da disegno in scala, riproducente in pianta e in sezione l'attraversamento o l'avvicinamento, dal quale possa dedursi il rispetto delle norme richiamate dall'art. 9 del presente regolamento.

Nel caso di attraversamenti sottopassanti e di avvicinamenti tra il cavo aereo da posare e altri cavi aerei di telecomunicazioni ed elettrodotti, deve essere presentato un progetto corredato da un disegno in scala dei sostegni delle linee, dal quale possa desumersi il rispetto delle distanze prescritte e richiamate dall'art. 8 del presente regolamento;

f) diagramma dei collegamenti con indicate le lunghezze parziali dei singoli tratti di cavo, le frequenze utilizzate, le impedenze caratteristiche nominali, l'andamento dei livelli nonchè il guadagno degli amplificatori;

g) tipo di posa dei cavi e di installazione degli apparati;

h) tipo delle apparecchiature di rete e dei cavi impiegati;

i) la parte di rete e di impianto che si intende completare e attivare in ciascuna singola fase, nel caso si preveda il completamento e l'attivazione della rete e dell'impianto in fasi successive, e la previsione dell'utenza massima associata a ciascuna fase;

l) caratteristiche tecniche di progetto secondo quanto indicato all'art. 7 del presente regolamento.

Art. 13.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, accertata l'esistenza dei requisiti prescritti dalla legge e la rispondenza del progetto alle disposizioni del presente regolamento, rilascia l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio della rete, salvi i poteri riconosciuti dalla legge ad altre autorità e salvi i diritti dei terzi.

Il rilascio dell'autorizzazione non può essere effettuato se l'interessato non comprovi l'avvenuto pagamento della tassa di rilascio di cui all'art. 33 della legge.

L'autorizzazione, sulla base delle valutazioni operate dalla amministrazione, fissa il momento di inizio dei lavori nonchè il periodo o i periodi di tempo entro cui devono essere completati e attivati l'impianto e la rete o le parti relative a ciascuna fase.

L'impianto e la rete o la parte di impianto e di rete relativa ad una singola fase si intendono attivati quando sono idonei a diffondere i programmi.

L'autorizzato che non abbia iniziato i lavori nel termine prescritto, o nel caso in cui siano stati stabiliti più termini alla scadenza di quello prescritto per la prima fase, si considera rinunziatario.

Ove l'autorizzato, per giustificati motivi, non abbia portato a termine i lavori ed attivato l'impianto entro il periodo o i periodi indicati nell'autorizzazione per le relative fasi ed abbia richiesto la proroga con apposita istanza, l'amministrazione assegna un nuovo termine per il completamento dei lavori stessi e per l'attivazione dell'impianto.

In mancanza di richiesta di proroga o nel caso in cui i motivi addotti non giustifichino il ritardo, l'amministrazione diffida l'autorizzato a provvedere al completamento dei lavori ed alla attivazione dell'impianto, assegnandogli un nuovo termine; ove questo non sia rispettato, l'autorizzazione decade, ai sensi dell'art. 26 della legge.

Copia del provvedimento di autorizzazione è inviata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni alla regione ed all'ufficio dell'amministrazione finanziaria competenti.

Con le stesse modalità il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni autorizza le modifiche agli impianti, richieste dall'interessato durante il periodo di validità dell'autorizzazione, semprechè esse non comportino maggiori oneri per gli utenti della rete.

Art. 14.

Il titolare dell'autorizzazione è tenuto a comunicare al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni l'avvenuto completamento della rete e dell'impianto, o di ciascuna fase in caso di realizzazione in fasi successive. Il titolare dell'autorizzazione è anche tenuto ad inviare al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni la certificazione, rilasciata dall'Ente nazionale prevenzione infortuni, di conformità della rete e dell'impianto alle norme antinfortunistiche, al possesso della quale l'autorizzazione deve intendersi condizionata.

Art. 15.

Il titolare dell'autorizzazione è tenuto ad adottare tutte le misure necessarie per evitare che in qualunque punto dello impianto, fino alla presa di utente, si arrechino disturbi ai servizi di telecomunicazione o si captino disturbi originati da altri impianti.

I campi elettromagnetici originati dall'impianto e dalla rete non devono superare i seguenti valori:

Frequenza MHz	Campo e.m. µ V/m	Distanza di misura (m)
< 52,5	≤ 25	30
52,5 — 104	≤ 20	3
104 — 174	≤ 10	3
174 — 230	≤ 20	3
> 230	≤ 15	30

La misura si intende effettuata mediante dipolo orizzontale in mezza lunghezza d'onda, posto a 3 m dal suolo.

L'amministrazione, effettuati i sopralluoghi e le verifiche di cui al primo comma dell'art. 27 della legge, ha facoltà di disporre in qualunque momento le modifiche o gli adattamenti degli impianti ritenuti necessari al fine di evitare che gli stessi arrechino disturbi ad impianti di telecomunicazioni del servizio pubblico o ad impianti di telecomunicazioni privati preesistenti.

Art. 16.

Alla domanda presentata alla regione per ottenere l'autorizzazione prevista dall'art. 30 della legge, deve essere allegata la copia dell'autorizzazione rilasciata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

Art. 17.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni e la regione, nell'ambito delle rispettive competenze, devono comunicare agli interessati le ragioni ostative al rilascio delle rispettive autorizzazioni.

Art. 18.

La domanda di rinnovo dell'autorizzazione deve essere inoltrata al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ed alla regione almeno tre mesi prima della scadenza del periodo di validità delle rispettive autorizzazioni.

Alla domanda diretta al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, deve essere allegata la ricevuta dell'avvenuto pagamento della tassa di rinnovo prevista dall'art. 33 della legge. Copia del provvedimento di rinnovo è inviata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni alla regione ed all'ufficio dell'amministrazione finanziaria competenti.

Art. 19.

La tassa di rilascio o di rinnovo e quella annuale devono essere corrisposte separatamente e, ciascuna, in unica soluzione.

Art. 20.

I provvedimenti di sospensione delle autorizzazioni e di cessione temporanea della rete e degli impianti per causa di calamità o di gravi necessità pubbliche, previsti dall'art. 26 della

legge, sono adottati, per il tempo strettamente necessario, con decreto motivato dal Ministro per le poste e le telecomunicazioni; la cessione temporanea è disposta su richiesta dell'ente interessato.

Il decreto deve indicare il termine iniziale e finale del provvedimento adottato ed essere immediatamente notificato all'autorizzato e alla regione.

Con decreto del Ministro per le poste e le telecomunicazioni, da notificarsi all'autorizzato e alla regione, la durata della sospensione o della cessione temporanea può essere abbreviata o prolungata a seconda che siano venute a cessare o perdurino le ragioni che l'hanno causata.

Il cessionario è tenuto a riconsegnare gli impianti nelle condizioni di funzionamento esistenti al momento della cessione, risultanti dal verbale di presa in consegna.

Art. 21.

La decadenza dell'autorizzazione di cui all'art. 26 della legge è disposta dal Ministro per le poste e le telecomunicazioni con decreto motivato.

Nei casi previsti dai numeri 2), 3) e 4) dell'art. 26 della legge, la diffida può essere notificata all'interessato anche mediante raccomandata con avviso di ricevimento.

Art. 22.

Le autorizzazioni di cui agli articoli 26 e 30 della legge possono essere trasferite soltanto in favore di un unico soggetto.

Il titolare delle predette autorizzazioni che intenda trasferire le stesse ad altro soggetto deve chiedere il preventivo consenso, rispettivamente, al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni e alla regione.

La domanda rivolta al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni deve essere corredata:

1) dalla dichiarazione del soggetto, cui si intende trasferire l'autorizzazione, di voler assumere la titolarità dell'autorizzazione stessa con i conseguenti diritti ed obblighi verso l'amministrazione e verso i terzi;

2) dalla copia di domanda indirizzata alla regione per chiedere il trasferimento dell'autorizzazione rilasciata dalla regione stessa;

3) dalla documentazione idonea a dimostrare che il soggetto cui si intende trasferire l'autorizzazione possiede i requisiti richiesti dal precedente art. 13 per il rilascio dell'autorizzazione;

4) da una dichiarazione con la quale il titolare s'impegna a trasferire la rete e l'impianto al subentrante.

Il trasferimento dell'autorizzazione è subordinato alla presentazione al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, da parte del cessionario e entro trenta giorni dal consenso dell'amministrazione, di copia del titolo che attribuisce al cessionario medesimo la disponibilità della rete e dell'impianto.

La domanda rivolta alla regione deve essere corredata:

1) dalla dichiarazione del soggetto, cui si intende trasferire l'autorizzazione, di volere assumere la titolarità dell'autorizzazione stessa con i conseguenti diritti ed obblighi per ciò che concerne la diffusione sonora e/o televisiva dei programmi;

2) dalla copia della domanda indirizzata al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni per chiedere il trasferimento dell'autorizzazione rilasciata dallo stesso Ministero.

Art. 23.

Chiunque intende ottenere le autorizzazioni per continuare l'esercizio di reti ed impianti già installati sul territorio nazionale alla data di entrata in vigore della legge e la diffusione di programmi deve presentare, entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione del presente regolamento, apposite domande rispettivamente al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni e alla regione competente.

Le domande devono essere redatte e documentate in conformità alle prescrizioni contenute nei precedenti articoli.

In luogo del progetto deve essere presentata una descrizione analitica dell'impianto nella sua attuale consistenza, con l'indicazione dei valori delle caratteristiche tecniche rilevabili sull'impianto e sulla rete.

In nessun caso il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni può procedere al rilascio dell'autorizzazione ove il richiedente non produca la certificazione, rilasciata dall'Ente nazionale prevenzione infortuni, di conformità della rete e dello impianto alle norme antinfortunistiche.

Art. 24.

Gli impianti previsti dall'art. 37 della legge devono essere realizzati in maniera da non arrecare disturbi o interferenze ad altri impianti e servizi di telecomunicazioni.

Ove l'amministrazione accerti l'esistenza di disturbi o interferenze, può imporne l'eliminazione a spese del gestore e procedere, in mancanza, agli interventi di cui all'art. 240 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, n. 156.

Il gestore dell'impianto di cui al primo comma può richiedere agli utenti il rimborso dei soli costi di installazione e di esercizio delle reti e degli impianti, previa presentazione di apposito rendiconto documentato.

Titolo II

DEGLI IMPIANTI RIPETITORI VIA ETERE PRIVATI DI PROGRAMMI SONORI E TELEVISIVI ESTERI E NAZIONALI

Art. 25.

La ritrasmissione da parte dei ripetitori dei programmi sonori e/o televisivi esteri e nazionali si effettua nelle bande di frequenza previste per detti servizi dal vigente Regolamento internazionale delle radiocomunicazioni dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni, nel rispetto degli accordi internazionali vigenti della normativa nazionale e del piano nazionale di ripartizione delle bande di frequenza.

Art. 26.

La ritrasmissione dei segnali deve essere effettuata secondo le seguenti prescrizioni:

a) ripetitori di programmi sonori a modulazione di ampiezza (MA) a doppia banda laterale e con portante non attenuata: massima larghezza del canale a RF: 20 kHz;

b) ripetitori di programmi sonori a modulazione di frequenza (MF): per i segnali monofonici, si applicano le disposizioni riportate nell'allegato 1 al presente regolamento; per i segnali stereofonici si applicano le disposizioni riportate nell'allegato 6 al presente regolamento.

In ogni caso la deviazione massima di frequenza deve essere ± 75 kHz e la preaccentuazione realizzata con una rete avente costante di tempo di 50 microsecondi;

c) ripetitori di programmi televisivi: si applicano le disposizioni del decreto ministeriale del 16 ottobre 1972, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 45 del 19 febbraio 1973, e successive modificazioni e integrazioni.

Nel caso di ritrasmissione di programmi televisivi esteri a colori devono essere rispettate le norme B e G richiamate nel medesimo decreto ministeriale.

Per quanto riguarda le altre caratteristiche dei segnali e degli impianti di cui ai precedenti punti *a)*, *b)* e *c)*, si osservano le norme del citato Regolamento internazionale delle radiocomunicazioni, nonchè quelle del piano nazionale delle radiofrequenze.

Per quanto riguarda le tolleranze dei livelli delle emissioni spurie aventi frequenze superiori a 235 MHz, non previste dal succitato Regolamento, devono essere rispettati i limiti stabiliti nell'allegato 7.

Art. 27.

Salvo il disposto dell'art. 40, primo comma, della legge, la reirradiazione dei programmi deve essere integrale sia nella composizione che nella durata.

Art. 28.

La domanda intesa ad ottenere l'autorizzazione ad installare ed esercire impianti ripetitori via etere di programmi sonori e/o televisivi esteri, presentata al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, deve contenere:

a) cognome e nome, data di nascita e residenza del richiedente, se questi è una persona fisica; ragione o denominazione sociale, sede e rappresentanti se il richiedente è una società, o una persona giuridica o una associazione non riconosciuta;

b) la dichiarazione che il richiedente è in possesso dei requisiti previsti dall'art. 39 della legge;

c) l'indicazione del titolo che gli consente la disponibilità del suolo sul quale sorgerà l'impianto.

La firma in calce alla domanda deve essere autenticata.

La domanda deve essere inoltre corredata dai seguenti documenti:

1) progetto tecnico dell'impianto;

2) dichiarazione di rispondenza dell'impianto alle norme del Comitato elettrotecnico italiano ed alle vigenti norme antinfortunistiche;

3) descrizione delle modalità con le quali si provvede alla eliminazione dai programmi delle parti aventi comunque carattere pubblicitario;

4) descrizione delle modalità tecniche, con le quali sono convertite le caratteristiche di trasmissione per adeguarle a quelle di cui al precedente art. 26.

Il progetto tecnico dell'impianto deve contenere i seguenti dati:

Denominazione dell'impianto.

Caratteristiche della località di installazione:

denominazione della località;

comune e provincia di appartenenza;

quota sul livello del mare (in metri);

coordinate geografiche (gradi, primi, secondi, riferiti al meridiano di Greenwich).

Caratteristiche strutturali dell'impianto:

descrizione delle apparecchiature radioelettriche, con gli estremi dell'omologazione o dell'autorizzazione, ovvero copia della relativa richiesta presentata ai sensi dei successivi articoli 38 e 39; descrizione dell'antenna trasmittente, dell'antenna ricevente, del locale o contenitore, del sostegno antenna e dello allacciamento elettrico.

Caratteristiche di ricezione:

tipo di programma ricevuto e Stato di provenienza;

tipo di ricezione (diretta da trasmettitore estero o da altro ripetitore in territorio italiano);

impianto da cui si riceve (denominazione della località di installazione e nome del titolare dell'impianto ed estremi della autorizzazione se l'impianto è in territorio italiano);

profilo altimetrico del collegamento (rilevato su carte topografiche 1/100.000 e rappresentato con scala delle altezze 1/5.000 o 1/10.000 e scala delle distanze adeguata; raggio di curvatura pari a 4/3 del raggio terrestre). Per segnali radiofonici a modulazione di ampiezza (MA) deve essere dichiarata solo la distanza (in km) del collegamento;

frequenza e polarizzazione del segnale ricevuto; per segnali radiofonici a modulazione di ampiezza (MA) deve essere dichiarata la sola frequenza ricevuta.

Caratteristiche di trasmissione:

frequenza e polarizzazione eventualmente proposte per il segnale irradiato; per segnali radiofonici a MA può essere proposta la sola frequenza;

potenza massima effettiva irradiata (in Watt);

direzioni di massima irradiazione (azimut);

potenza irradiata nel piano orizzontale ogni 30°;

angolo di abbassamento del o dei lobi principali del diagramma di irradiazione (non è richiesto per impianti radiofonici a MA);

ampiezza a metà potenza del o dei lobi principali del diagramma di irradiazione nel piano verticale (non è richiesto per impianti radiofonici a MA);

altezza equivalente massima (in metri) e corrispondente azimut (in gradi). L'altezza equivalente è calcolata secondo le prescrizioni contenute nella raccomandazione 370-1 - New Delhi 1970 - del Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni (allegato 8).

Area di servizio:

elenco delle località che si intendono servire (numero di abitanti e comune di appartenenza).

I criteri di valutazione del servizio nell'area sono quelli stabiliti dal Comitato consultivo internazionale delle radiocomunicazioni:

per quanto riguarda la modulazione d'ampiezza, si applicano le disposizioni contenute nelle raccomandazioni 499 - Ginevra 1974, 448 - New Delhi 1970 e nel rapporto 322 - New Delhi 1970 (allegati 9, 10 e 11);

per quanto riguarda la modulazione di frequenza, si applicano le disposizioni contenute nelle raccomandazioni 412, 450 (punto 2) e 462 - New Delhi 1970 (allegati 1, 6 e 12);

per quanto riguarda la televisione, si applicano le disposizioni contenute nelle raccomandazioni 417-2, 418-2 e nel rapporto 306-1 - New Delhi 1970 (allegati 13, 14 e 15).

Disegni tecnici:

carta topografica con indicate le località di installazione e le località da servire (carta dell'Istituto geografico militare scala 1/100.000);

schema strutturale dell'impianto.

Art. 29.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, previo il parere favorevole dei Ministeri degli affari esteri, dell'interno e della difesa, rilascia l'autorizzazione, salvi i poteri riconosciuti dalla legge ad altre autorità e salvi i diritti dei terzi. Detto rilascio è subordinato alla presentazione di una attestazione comprovante l'avvenuto pagamento della tassa di rilascio di cui all'art. 41 della legge.

Con l'autorizzazione sono assegnate la frequenza di funzionamento dell'impianto e la relativa potenza effettiva irradiata nelle varie direzioni, sentita la Società concessionaria ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 14 della legge, e previo coordinamento tecnico nazionale e internazionale. Sono inoltre indicate le caratteristiche tecniche essenziali dell'impianto.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni comunica all'interessato le ragioni che eventualmente impediscano il rilascio dell'autorizzazione.

La copia del provvedimento di autorizzazione deve essere inviata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni allo ufficio dell'amministrazione finanziaria competente.

Il titolare dell'autorizzazione è tenuto ad inviare al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni la certificazione di conformità dell'impianto alle norme antinfortunistiche, rilasciata dall'Ente nazionale per la prevenzione degli infortuni; in assenza di tale certificazione l'impianto non può essere attivato.

Art. 30.

Il Ministro per le poste e le telecomunicazioni dichiara con provvedimento motivato la decadenza delle autorizzazioni nei casi previsti dall'art. 39 della legge.

La dichiarazione di decadenza per gravi e ripetute irregolarità, per ripetuta inottemperanza ai provvedimenti dell'autorità governativa e per inadempienza degli obblighi stabiliti dalla legge deve essere preceduta da apposita diffida la cui notifica all'interessato può essere effettuata anche a mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento.

Art. 31.

E' recidivo, ai fini dell'applicazione delle sanzioni previste dall'art. 40 secondo comma della legge, il titolare dell'impianto che, dopo aver ricevuto una diffida, commette la stessa violazione per cui è stato diffidato.

Art. 32.

La domanda di rinnovo dell'autorizzazione deve essere inoltrata al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni almeno tre mesi prima della scadenza del periodo di validità dell'autorizzazione stessa.

Alla domanda deve essere allegata la ricevuta dell'avvenuto pagamento della tassa di rinnovo prevista dall'art. 41 della legge. Copia del provvedimento di rinnovo è inviata dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni all'ufficio dell'amministrazione finanziaria competente.

Art. 33.

Per l'autorizzazione di cui all'art. 43 della legge valgono le disposizioni degli articoli 28, 29, 30 e 32 del presente regolamento in quanto applicabili.

Art. 34.

L'autorizzazione di cui al precedente art. 33 è revocata con decreto del Ministro per le poste e le telecomunicazioni quando l'intera area interessata dal ripetitore viene servita da impianti del servizio pubblico nazionale.

Ove il servizio pubblico interessi solo una parte dell'area servita dal ripetitore privato si applica, se necessario, il primo comma dell'art. 41 della legge.

I criteri di valutazione del servizio nell'area sono quelli indicati nell'art. 28 del presente regolamento.

Art. 35.

Chiunque intende ottenere l'autorizzazione per continuare l'esercizio di ripetitori, già installati in territorio nazionale alla data di entrata in vigore della legge, deve presentare apposita domanda, entro il termine di sessanta giorni, previsto dall'art. 44 della legge, al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

La domanda deve essere redatta e documentata in conformità alle disposizioni contenute nei precedenti articoli del presente titolo, in quanto applicabili.

Art. 36.

La tassa di rilascio o di rinnovo e quella annuale di cui all'art. 41 della legge devono essere corrisposte separatamente e, ciascuna, in unica soluzione.

Art. 37.

Gli apparati radioelettrici impiegati nei ripetitori di cui al presente titolo devono essere di tipo omologato o autorizzato ai sensi dell'art. 319 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, n. 156. Le caratteristiche per l'omologazione sono stabilite nell'allegato 16 al presente regolamento.

Art. 38.

La omologazione può essere richiesta dalle ditte costruttrici o da chiunque abbia interesse, al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

Il richiedente deve dichiarare nella domanda di tenere a disposizione un esemplare del materiale da omologare e di impegnarsi a fornire tutte le indicazioni e documentazioni che l'amministrazione ritiene necessarie.

L'amministrazione stabilisce l'importo che deve essere versato dal richiedente per l'omologazione ai sensi dell'art. 19, ultimo comma, del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, n. 156, salvo conguaglio.

Tutti gli esemplari della serie debbono essere contrassegnati con l'indicazione dell'avvenuta omologazione.

Art. 39.

Per un biennio dalla data di entrata in vigore del presente regolamento il Ministero può autorizzare, a richiesta dell'interessato, l'impiego di apparecchiature non omologate, di costruzione nazionale od estera, previo accertamento della loro rispondenza alle norme generali dettate dal regolamento delle radiocomunicazioni, della idoneità all'impiego particolare che se ne intende fare e della assenza di disturbi agli altri servizi di radiocomunicazioni.

Per gli impianti già in funzione alla data di entrata in vigore del presente regolamento, l'amministrazione può autorizzare l'uso dell'apparato previa dichiarazione di rispondenza ai requisiti di cui al comma precedente.

Art. 40.

Ai fini delle verifiche tecniche e dei controlli previsti dalla legge e dal presente regolamento, il titolare della autorizzazione è obbligato a dare in qualsiasi momento libero accesso agli appositi incaricati del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

ALLEGATI

SECTION 10B RADIODIFFUSION SONORE A MODULATION DE FRÉQUENCE DANS LES BANDES DES ONDES MÉTRIQUES (BANDE 8) ET DÉCIMÉTRIQUES (BANDE 9)

AVIS ET RAPPORTS

Avis

AVIS 412

NORMES POUR LA RADIODIFFUSION SONORE A MODULATION DE FRÉQUENCE EN ONDES MÉTRIQUES

Le CCIR (1956 - 1959 - 1963)

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que, pour la radiodiffusion sonore en ondes métriques à modulation de fréquence

1 l'excursion maximale de fréquence doit être égale à ± 75 kHz ou à ± 50 kHz;

2 la caractéristique de préaccentuation doit être identique à la courbe admittance fréquence d'un circuit résistance-capacité en parallèle, ayant une constante de temps de 50 ou de 75 μs;

3 en l'absence de parasites dus aux installations électriques industrielles ou domestiques, un champ (à 10 m au-dessus du sol) au moins égal à 50 μV/m peut donner une qualité de service suffisante;

4 en présence de parasites dus aux installations industrielles ou domestiques, une qualité de service suffisante nécessite un champ médian (à 10 m au-dessus du sol) au moins égal à:

— 0,25 mV/m dans les zones rurales,
— 1 mV/m dans les zones urbaines,
— 3 mV/m dans les grandes villes;

5 les rapports de protection, nécessaires pour obtenir une réception satisfaisante pendant 99% du temps, sont donnés par la courbe en trait plein de la Fig. 1 pour les systèmes qui utilisent une excursion maximale de fréquence de ± 75 kHz. Dans le cas de brouillage constant, il convient d'assurer une protection plus grande donnee par la courbe en tirets de la Fig. 1.

Les valeurs correspondantes sont données par la Fig. 2 dans le cas des services de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence qui utilisent une excursion maximale de fréquence de ± 50 kHz.

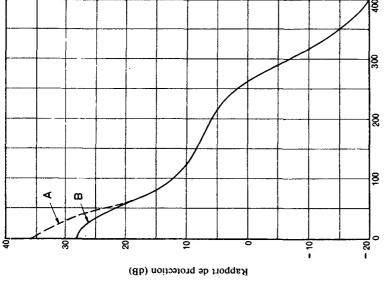



FIGURE 1

Rapports de protection pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques dans la bande 87,5 MHz à 108 MHz pour une excursion maximale de fréquence de ± 75 kHz

Courbe A brouillage constant — Courbe B brouillage troposphérique (99% du temps)

FIGURE 2

Rapports de protection pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques au-dessous de 87,5 MHz et pour des excursions maximales de fréquence de ± 50 kHz

(Brouillage troposphérique, 99% du temps)

SECTION CMTT A NORMES DE TRANSMISSION DE LA TÉLÉVISION

AVIS ET RAPPORTS

Avis

AVIS 421-2

SPÉCIFICATIONS POUR UNE TRANSMISSION DE TÉLÉVISION SUR UNE GRANDE DISTANCE (SYSTÈME I EXCEPTÉ)

Le C C I R , (1959 – 1963 – 1966 – 1970)

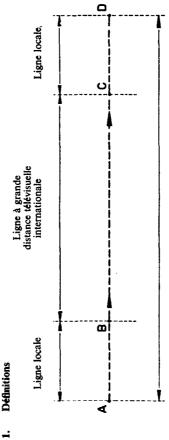
CONSIDÉRANT

l'accord obtenu au sein de la Commission mixte C C I R /C C I T T. pour les transmissions télévisuelles et sonores (CMTT), sur un projet d'Avis relatif aux transmissions de télévision sur une grande distance et commun au C.C.I R et au C.C I.T.T.,

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que, compte tenu des définitions du § 1, les transmissions de télévision sur une grande distance doivent satisfaire aux spécifications des § 2 et 3 ci-après et de leurs Annexes

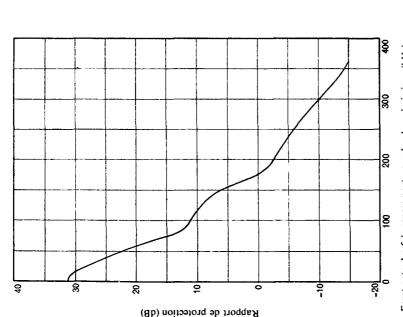
1. Définitions

FIGURE 1

1 1 *Définition d'une liaison télévisuelle internationale à grande distance* (voir Fig 1)

1.1.1 Le point A, qui doit être considéré comme l'origine de la liaison télévisuelle internationale, peut être la source du programme (studio ou centre de reportage), un centre de commutation ou un convertisseur de définition.

1 1 2 Le point D, qui doit être considéré comme le point de destination de la liaison télévisuelle internationale, peut être une régie de programme, une station d'émission de radiodiffusion, un centre de commutation ou un convertisseur de définition.

1 1 3 La ligne locale AB relie le point A au point B, première station de répéteurs de la ligne à grande distance télévisuelle internationale.

1 1 4 La ligne à grande distance télévisuelle internationale BC est constituée par une chaîne de circuits nationaux et internationaux pour transmission télévisuelle. Les administrations intéressées désigneront les emplacements précis (par exemple, à l'intérieur des immeubles) qui doivent être considérés comme les points B et C.

1 1 5 La ligne locale CD relie le point C, dernière station de répéteurs de la ligne à grande distance télévisuelle internationale, au point D.

1 1 6 L'ensemble AD de la ligne à grande distance télévisuelle internationale BC et des lignes locales AB et CD constitue la *liaison télévisuelle internationale*

Les specifications indiquées aux § 2 et 3 ci-après ne se rapportent qu'aux lignes à grande distance télévisuelles internationales. Aucune spécification n'est imposée pour les lignes locales AB et CD

1 2 *Définition du circuit fictif de réference*

Le circuit télévisuel fictif de réference, qui est un exemple de ligne à grande distance télévisuelle internationale (BC dans la Fig. 1) et qui peut être, soit un systeme de faisceaux hertziens, soit un système de paires coaxiales, est caractérisé principalement par:

- une longueur totale, entre bornes video, de 2500 km;
- deux points intermédiaires de démodulation jusqu'à la bande des fréquences video, divisant le circuit en trois sections d'égale longueur;
- le fait que les trois sections sont réglées séparément et raccordées ensuite sans aucun réglage ni correction d'ensemble;
- le fait que le circuit ne comporte pas de convertisseur de définition ou de régénérateur de signaux de synchronisation.

Note 1 — La notion de circuit fictif de référence doit servir de base pour l'étude des systèmes de transmission. Un tel circuit est d'une longueur assez grande, sans être excessive, et comporte, dans le cas de la télévision, un nombre déterminé de sections entre points de jonction video. Il est reconnu qu'actuellement les lignes télévisuelles internationales comprennent plus de trois sections entre points de jonction video pour une longueur de 2500 km, mais on estime qu'à l'avenir ce nombre ira en diminuant.

L'Annexe IV donne des indications provisoires sur les caractéristiques de circuits comportant un nombre de sections video plus grand ou plus petit que le circuit fictif de référence.

Note 2. — Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, les spécifications sont normalement fournies pour des circuits de 6400 km, longueur qui se rencontre fréquemment en pratique. Les limites données dans cet Avis, pour les circuits de 2500 km dans le cas du système à 525 lignes utilisé au Canada et aux Etats-Unis, ont donc été choisies pour donner des résultats satisfaisants pour une portion de 2500 km d'un circuit de 6400 km.

2. Spécifications aux points de jonction video

Dans ce paragraphe, les spécifications concernent les paramètres relatifs aux bornes video de toute ligne à grande distance, quelle que soit sa longueur.

2 1 *Impédance*

Aux points de jonction video, les impédances d'entrée et de sortie de chaque circuit doivent être dissymétriques par rapport à la terre, avec une valeur nominale (purement résistive) de 75 Ω, et présenter un affaiblissement d'adaptation d'au moins 24 dB par rapport à 75 Ω. L'affaiblissement d'adaptation, par rapport à 75 Ω, d'une impédance Z est

$$20 \log_{10} \left| \frac{75 + Z}{75 - Z} \right| \text{(dB)}$$

Note 1. — Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, l'impédance au point de jonction video devrait être, soit 124 Ω, symétriques par rapport a la terre, soit 75 Ω, dissymétriques par rapport à la terre, avec un affaiblissement d'adaptation d'au moins 30 dB.

Note 2. — Dans certains pays, la valeur de l'affaiblissement d'adaptation est mesurée en régime transitoire (voir Doc. CMTT/9 (O I.R T.), 1963-1966 et Avis 451-1).

2 2 *Polarité et composante continue*

Aux points de jonction video, la polarité du signal doit être *positive*, c est-à-dire telle que les passages du noir au blanc entraînent un accroissement algébrique du potentiel

La composante continue utile, qui est liée a la luminosité moyenne de l'image, peut être ou ne pas être présente dans le signal video et n'a pas à être transmise ou restituée aux bornes de sortie.

Toute composante continue inutile, sans relation avec le signal video (provenant, par exemple, du courant continu d'alimentation des tubes éléctroniques) doit être telle qu'elle ne dissipe pas plus de 0,5 W dans l'impédance de charge de 75 Ω Lorsque l'impédance de charge est déconnectée, la tension de cette composante ne doit pas dépasser 60 V.

2 3 *Amplitude du signal*

Aux points de jonction video, le niveau de suppression étant pris comme niveau de référence, l'amplitude nominale du signal d'image, mesurée entre ce niveau de suppression et le niveau du blanc doit être de 0,7 V (0,714 V au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique) et l'amplitude nominale du signal de synchronisation, mesurée entre ce niveau de suppression et le fond de l'impulsion de synchronisation, doit être de 0,3 V (0,286 V au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique), de sorte que l'amplitude nominale crête-à-crête du signal complet soit égale à 1,0 V (voir Fig. 2).

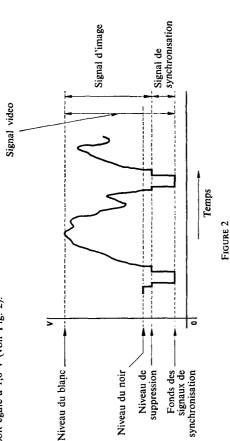



FIGURE 2

V Difference de potentiel entre la borne (non reliée à la terre) de l'impédance d'entrée ou de sortie et la terre (différence de potentiel positive vers le haut de la figure).

En toute rigueur, la mesure de cette amplitude devrait être faite au moyen d'un appareil restituant la composante continue utile du signal video, mais en pratique, cette précaution n'est pas indispensable

Note 1 — Les équipements de modulation ou de démodulation doivent être prévus pour tenir compte de l'affaiblissement des câbles de jonction lorsque les points de jonction video sont à une certaine distance de ces équipements.

Note 2 — Dans le cas du système en couleur aux normes M (Japon), les spécifications ci-dessus s'appliquent aux signaux de luminance et de synchronisation. Pour ce qui est des signaux de chrominance, une étude plus approfondie est nécessaire

3. Caractéristiques de transmission du circuit fictif de référence

Dans ce paragraphe, les spécifications doivent être considérées comme des objectifs à atteindre dans l'étude du circuit fictif de réference, tel qu'il est défini au § 1 2.

Il est souligné, en outre, que le contenu de ce paragraphe ne constitue qu'une première étape vers la solution du problème général: détermination des spécifications et des méthodes de mesure des circuits de télévision, quelles que soient leur longueur et leur complexité

3 1 *Gain d'insertion*

La ligne internationale à grande distance ayant une constitution analogue à celle du circuit fictif de référence doit avoir, au moment de son établissement, un gain d'insertion de 0 dB avec des tolérances de ±1 dB (±0,5 dB au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique).

Le gain d'insertion doit être mesuré à l'aide du signal d'essai nº 2 décrit à l'Annexe I; il est défini comme le rapport en décibels, de l'amplitude de la barre (allant du niveau du noir au niveau du blanc maximal) à la sortie, à l'amplitude nominale de la barre à l'entrée.

La mesure doit être faite dans les conditions suivantes

un générateur de signaux-types fournissant le signal d'essai nº 2 et ayant une impédance interne égale à 75 Ω (résistance pure) est réglé de telle sorte que s'il était relié directement aux bornes d'une résistance de 75 Ω, il produirait des impulsions de synchronisation de lignes de 0,3 V combinées avec un signal d'image de 0,7 V pouvant comprendre 0,05 V de décollement du niveau du noir. A l'extrémité réceptrice, on mesure au moyen d'un oscilloscope branché aux bornes d'une résistance de 75 Ω, la tension entre le niveau du noir et le niveau du blanc (hauteur de la barre); le rapport de cette tension à 0,7 V s'il n'y a pas de décollement du niveau du noir, ou à 0,65 V s'il y a un décollement du niveau du noir de 0,05 V, est exprimé en décibels et il mesure le gain d'insertion du circuit télévisuel.

Note — Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, on utilise des méthodes d'essai differentes mais elles donnent des résultats semblables.

3 2 *Variations du gain d'insertion*

Les variations dans le temps du gain d'insertion du circuit fictif de référence ne doivent pas dépasser les limites suivantes

— variations à courte période (par exemple, 1 s) ±0,3 dB (±0,2 dB au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique),

— variations à moyenne période (par exemple, 1 heure) ±1,0 dB

3 3 *Bruit*

3 3 1 *Parasites erratiques continus*

Le rapport signal/bruit, dans le cas de parasites erratiques continus, est défini comme le rapport, exprimé en décibels, de l'amplitude crête-à-crête du signal d'image (voir Fig 2) à l'amplitude quadratique moyenne * des parasites dans la gamme qui va de 10 kHz à la limite supérieure nominale f_c de la bande des fréquences video du système La fréquence-limite inférieure doit permettre d'exclure des mesures pratiques le ronflement dû aux alimentations et le bruit microphonique

TABLEAU I

Système (Voir Rapport 308-2)	M (Canada et (U.S.A.)	M (Japon) monochrome et couleur	B, C, G, H	D, K, L	F	E
Nombre de lignes	525	525	625	625	819	819
Limite supérieure nominale de la bande des fréquences video f_c (MHz)	4	4	5	6	5	10
Rapport signal/bruit pondéré: X (dB)	56	52	52	57	52	50

* Il est demandé aux administrations qui mesurent l'amplitude quasi crête-à-crête du bruit, de déterminer la valeur du facteur de crête correspondant à leur méthode de mesure et d'exprimer les résultats en fonction de l'amplitude quadratique moyenne du bruit.

Sur le circuit fictif de référence, le rapport signal/bruit ne devrait pas être inférieur aux valeurs X figurant dans le Tableau I, les mesures étant faites avec le filtre passe-bas approprié décrit dans l'Annexe II, le réseau de pondération décrit dans l'Annexe III, et un appareil quadratique de constante de temps (ou de « durée d'intégration »), égale à 1 s (0,4 s au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique).

Note 1 — Pour obtenir une qualité de transmission satisfaisante, les spécialistes de télévision estiment que le rapport signal/bruit pondéré ne devrait pas être inférieur à X (dB) pendant plus de 1 % d'un mois quelconque et inférieur à X – 8 dB pendant plus de 0,1 % d'un mois quelconque.

Note 2. — Les mesures en maintenance courante du rapport signal/bruit peuvent s'effectuer avec une précision suffisante en l'absence du signal video; l'erreur introduite par cette méthode ne dépasse pas en général 2 dB. Des dispositifs et des méthodes plus précises pour la mesure des rapports signal/bruit lors de la transmission du signal d'essai sont décrits dans les Doc. XI/25, Moscou, 1958, CMTT/23, Monte-Carlo, 1958, et CMTT/3, Paris, 1962, présentés par l'U.R.S.S.

TABLEAU II

Système	M (Canada et U.S.A.)	M (Japon)	B, C, G, H	D, K, L	F	E
Nombre de lignes	525	525	625	625	819	819
Limite supérieure nominale de la bande des fréquences video: f_c (MHz)	4	4	5	6	5	10
Rapport signal/bruit (dB) pour le ronflement (fréquences du secteur et de ses premiers harmoniques) (1)	35	30	30	30	30	30
Rapport signal/bruit (dB) dans le cas d'un bruit sur une seule fréquence comprise entre 1 kHz et 1 MHz	59 (2)	50	50	50	50	50 (3)
Valeur (dB) jusqu'à laquelle le rapport signal/bruit, dans le cas d'une seule fréquence, peut décroître linéairement entre 1 MHz et f_c	43 (4)	30 (6)	30	30	30	30 (5)

(1) Cette valeur ne s'applique qu'au ronflement ajouté au signal et non au ronflement qui, lors de la transmission, a modulé l'amplitude du signal et ne peut être éliminé par restitution de la composante continue. La mesure doit être faite en l'absence de dispositif de restitution de la composante continue.

(2) Cette limite est valable entre 1 kHz et 2 MHz.

(3) Dans le cas du système E et pour les fréquences inférieures à 1 kHz (à l'exclusion de la fréquence du secteur et de ses premiers harmoniques), le rapport signal/bruit peut décroître linéairement entre les valeurs 50 dB à 1 kHz et 45 dB à 100 Hz d'une part, et entre les valeurs 45 dB à 100 Hz et 30 dB à 50 Hz d'autre part.

(4) Valeur jusqu'à laquelle le rapport signal/bruit, dans le cas d'une seule fréquence, peut décroître linéairement entre 2 MHz et f_c (4 MHz), l'échelle des fréquences étant dans ce cas logarithmique.

(5) Dans le cas du système E cette valeur est atteinte pour une fréquence de 7 MHz et demeure constante de 7 MHz à f_c (10 MHz).

(6) Dans le cas du système en couleur M (Japon) pour la fréquence de 3,6 MHz, le rapport signal/bruit ne doit pas être inférieur à 50 dB.

3 3 2 *Parasites récurrents*

Le rapport signal/bruit, dans le cas de parasites récurrents, est défini comme le rapport, exprimé en décibels, de l'amplitude crête-à-crête du signal d'image (voir Fig 2) à l'amplitude crête-à-crête du bruit.

Note — Jusqu'à présent, cette définition n a été utilisée que pour des spécifications relatives à des parasites sur une seule fréquence et au ronflement d'alimentation (fréquence du secteur et ses premiers harmoniques), mais elle pourrait également se révéler utile dans tous les cas où deux ou plusieurs composantes sinusoïdales *sont en relation harmonique*.

Le rapport signal/bruit du circuit fictif de référence ne doit pas être inferieur aux valeurs déduites du Tableau II.

3 3.3 *Parasites impulsifs*

Le rapport signal/bruit, dans le cas de parasites impulsifs, est défini comme le rapport, exprimé en décibels, de l'amplitude crête-à-crête du signal d'image (voir Fig. 2) à l'amplitude crête-à-crête du bruit.

Dans le cas du circuit fictif de référence, il est proposé à titre provisoire pour tous les systèmes, excepté pour le système M (Canada et Etats-Unis d'Amérique), pour lequel la valeur imposée est de 11 dB, un rapport minimal signal/bruit de 25 dB pour les parasites impulsifs de nature sporadique ou occasionnelle.

3 3.4 *Diaphonie*

Cette question est encore à l'étude

3 4 *Distorsion de non-linéarité*

La distorsion de non-linéarité affecte à la fois le signal d'image et le signal de synchronisation.

Les distorsions de non-linéarité du signal d'image peuvent être classées en trois catégories *:

— distorsion de non-linéarité aux fréquences très basses,
— distorsion de non-linéarité aux fréquences moyennes,
— distorsion de non-linéarité aux fréquences élevées

3 4 1 *Distorsion de non-linéarité du signal d'image aux fréquences très basses*

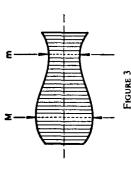
Cette question est encore à l'etude.

3 4 2 *Distorsion de non-linéarité du signal d'image aux fréquences moyennes*

La distorsion de non-linéarité est mesurée avec le signal d'essai n° 3 (décrit dans l Annexe I), la fréquence de la sinusoïde superposée étant $f = 0,2 f_c$

La mesure de la distorsion s'effectue en considérant le rapport de la plus petite à la plus grande des valeurs crête-à-crête de la sinusoïde le long de la dent de scie.

On peut observer la sinusoïde sur un oscilloscope avec balayage à la fréquence de ligne, en utilisant un filtre passe-bande pour séparer cette sinusoïde du reste du signal. La figure observée sur l'écran a la forme représentée par la Fig. 3 et la distorsion de non-linéarité est indiquée par la variation de l'amplitude sur cette figure.

FIGURE 3

* Les termes anglais correspondants sont respectivement field-time, line-time and short-time non-linearity distortion.

La distorsion de non-linéarité sera exprimée par le pourcentage $100(1 - m/M)$ et, dans le cas du circuit fictif de référence, ne doit pas dépasser 20%. On peut également exprimer le résultat en décibels sous la forme ($20 \log_{10} M/m$) et, dans le cas du circuit fictif de référence, ce résultat ne devrait pas dépasser 2 dB.

Pour le système M (Canada et Etats-Unis d'Amérique) la distorsion de non-linéarité est mesurée à 3,6 MHz avec une onde sinusoïdale superposée de 0,143 V (crête-à-crête) et les résultats sont exprimés en pourcentage ou en décibels. Cette valeur ne doit pas dépasser 13% (1,2 dB).

Pour le système M (Japon) on utilise le même signal d'essai qu'aux Etats-Unis et au Canada; la distorsion de gain par non-linéarité (gain différentiel) ne doit pas dépasser 10% et la distorsion de déphasage par l'intermodulation (phase différentielle) ne doit pas excéder 5°.

3 4 3 *Distorsion de non-linéarité du signal d'image aux frequences élevées*

Cette question est encore à l'étude *.

Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, les spécifications pour les distorsions de non-linéarité aux fréquences élevées sont couvertes par les conditions relatives aux fréquences moyennes données au § 3 4.2

3 4 4 *Distorsion de non-linéarité sur les signaux de synchronisation*

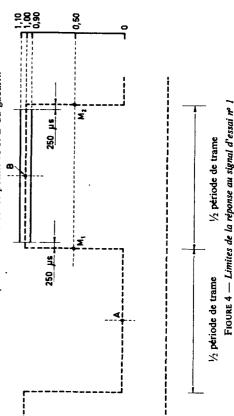
Pour le circuit fictif de référence, quand le gain est égal à zéro décibel, l'amplitude S, des signaux de synchronisation de ligne mesurée avec le signal d'essai n° 3, doit être comprise entre 0,21 V et 0,33 V (entre 0,26 et 0,31 V au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique), que les lignes intermédiaires soient au niveau du noir (S_a) ou au niveau du blanc (S_b).

3 5 *Distorsion linéaire en régime transitoire*

3.5 1 *Réponse transitoire pour des signaux ayant la durée d'une trame*

3.5.1.1 Systèmes B, C, D, E, F, G, H, K, L

Dans le cas du circuit fictif de référence et lorsque l'on utilise le signal d'essai n° 1 décrit à l'Annexe I, la courbe observée à la réception sur un oscilloscope doit être comprise dans le gabarit de la Fig. 4, l'oscilloscope étant réglé de façon que les milieux des flancs de la barre coïncident avec les points M_1 et M_2 du gabarit, et que les points milieux des portions « noire » et « blanche » coïncident respectivement avec les points A et B du gabarit.

FIGURE 4 — *Limites de la réponse au signal d'essai nº 1*

* Dans plusieurs pays, des mesures sont actuellement faites en utilisant le signal d'essai n° 3, la fréquence de la sinusoïde superposée étant supérieure à $0,2 f_c$ (voir Doc. 41, Monte-Carlo, 1958, de la CMTT — Rapport du Rapporteur principal).

3 5 1 2 Système M

Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, lorsque l'on utilise le signal d essai n° 1, les variations par rapport au niveau B ne devraient pas varier de plus de: ± 5% pour un circuit sans restitution de la composante continue; ±1% pour un circuit avec restitution de la composante continue.

Au Japon, lorsque l'on utilise le signal d'essai n° 1, les tolérances sont les mêmes que dans le cas de systèmes à 625 et 819 lignes.

3 5 2 *Réponse transitoire pour des signaux ayant la durée d'une ligne*

3 5.2 1 Système M

Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, dans le cas du circuit fictif de référence et lorsque l'on utilise le signal d'essai n° 2 décrit à l'Annexe I avec un temps d'établissement de $2T$ (0,25 µs), la courbe observée à la réception sur l'oscilloscope doit être comprise dans un gabarit similaire à celui de la Fig 5, avec, cependant, des limites de variation de ±1% par rapport au point B, l'oscilloscope étant régle de façon que les milieux des flancs de la barre coïncident avec les points M_1 et M_2 du gabarit et que les points milieux des portions « noire » et « blanche » coïncident respectivement avec les points A et B du gabarit.

Au Japon, les conditions sont celles données ci-dessous pour les systèmes à 625 et 819 lignes.

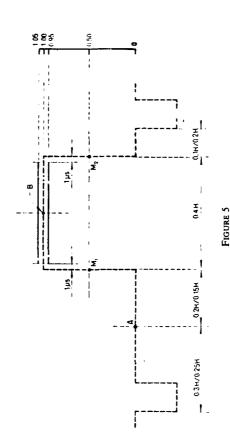



FIGURE 5

Limites de la réponse au signal d'essai n° 2

3 5 2 2 Systèmes B, C, D, E, F, G, H, K, L

Dans le cas du circuit fictif de réference et lorsque l on utilise le signal d essai n° 2 décrit à l'Annexe I avec un temps d'établissement T (dans le cas de circuits présentant une coupure raide à proximité de la limite nominale supérieure des fréquences video, il peut être nécessaire d'avoir un temps d'établissement de $2T$), la courbe observée sur l'oscilloscope à la réception doit être comprise dans le gabarit de la Fig. 5, l'oscilloscope étant réglé de façon que les points à amplitude moitié des flancs de la barre coïncident avec les points M_1 et M_2 du gabarit et que les points milieux des portions « noire » et « blanche » coïncident respectivement avec les points A et B du gabarit.

3 5 3 *Réponse transitoire pour des signaux de très courte durée*

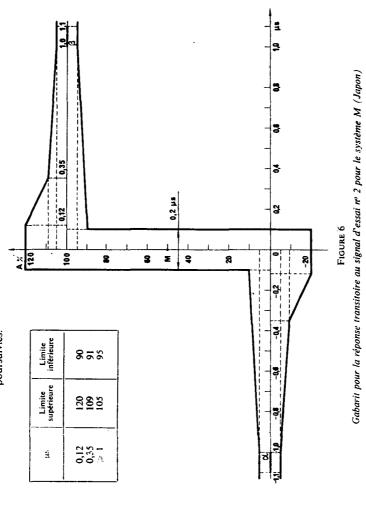
3 5.3 1 Système M

Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, où l'on utilise un signal d'essai consistant en une impulsion en sinus carré dont la durée pour l'amplitude moitié est égale à $1/(2 f_c)$ secondes, les rebondissements (avant ou arrière) du signal de sortie ne devront pas dépasser 13% de l'amplitude de crête de l'impulsion.

Au Japon, la procédure est la même que celle indiquée dans le cas des systèmes B, C, D, E, F, G, H, K, L, le signal reçu étant observé au moyen d'un gabarit conforme à la Fig. 6. Pour la voie de chrominance, les études doivent être poursuivies.

µs	Limite supérieure	Limite inférieure
0,12	120	90
0,35	109	91
≥ 1	105	95

FIGURE 6

Gabarit pour la réponse transitoire au signal d'essai n° 2 pour le système M (Japon)

3 5 3 2 Systèmes B, C, D, E, F, G, H, K, L

On utilise le signal d'essai n° 2 dans lequel le temps d'établissement des fronts avant et arrière est $T = 1/(2f_c)$

On observe le signal reçu au moyen d un des gabarits conformes aux Fig 7 et 8, l'oscilloscope étant réglé de manière que M coïncide avec le milieu de la montée et que les niveaux correspondant aux noirs et aux blancs coïncident avec les segments α et β.

S'il y a des pseudo-oscillations dans la région des segments α et β, on place les crêtes de ces oscillations symétriquement par rapport à α et par rapport à β.

Dans le cas du circuit fictif de référence, l'oscillogramme observé doit être compris dans les limites du gabarit approprié, à savoir:

— celui de la Fig 7 pour les systèmes D et K.

— celui de la Fig. 8 pour les systèmes B, C, E, F, G, H (Note 1)

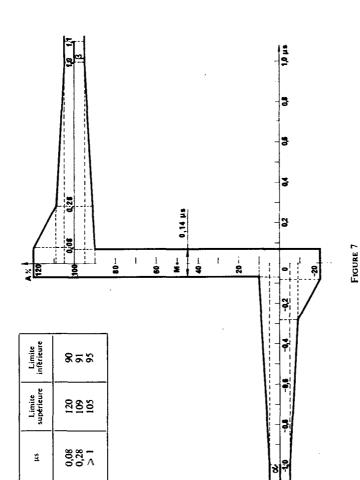
Note 1. — Pour le système L à 625 lignes utilisé en France, le gabarit pour la réponse transitoire au signal d'essai n° 2 est provisoirement le gabarit de la Fig. 8 correspondant au système E à 819 lignes (f_c = 10 MHz).

3 6 *Réponse en régime permanent*

3.6.1 Système M

Au Canada et aux Etats-Unis d Amérique, les limites à considérer comme objectifs à atteindre sont representées par les courbes B sur les Fig. 10 et 11; la plus faible fréquence à laquelle ces limites s'appliquent est 0,0025 f_c

µs	Limite supérieure	Limite inférieure
0,08	120	90
0,28	109	91
⩾ 1	105	95

FIGURE 7

Gabarit provisoire pour la réponse transitoire au signal d'essai n° 2 pour les systèmes D et K

Gabarit constitué par une partie de la courbe définie par l'équation $\pm e = \frac{1}{8a} + 0{,}025$ valable entre les limites: $e = +0{,}2$ et $e = -0{,}1$ d'une part, $e = \pm 0{,}05$ jusqu'à $t = 1$ µs d'autre part.

Temps d'établissement (τ_e)	
Système	τ_e (µs)
B, C, G, H	0,16
F	0,16
E	0,11

FIGURE 8

Gabarit pour la réponse transitoire au signal d'essai n° 2 — Systèmes B, C, E, F, G, H

f_c limite supérieure nominale de la bande de fréquence video

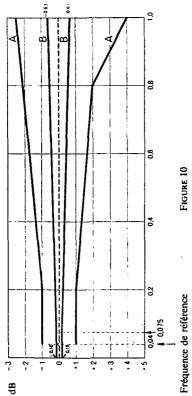
FIGURE 9

Limites pour la caractéristique affaiblissement/fréquence du système M de télévision en couleur (Japon)

Au Japon, les limites sont les mêmes que dans le cas des systèmes à 625 et 819 lignes, la valeur appropriée de f_c étant 4 MHz; pour la couleur, les limites de la caractéristique amplitude/fréquence sont données par la Fig. 9; les limites de la caractéristique temps de transmission de groupe/fréquence sont encore à l'étude.

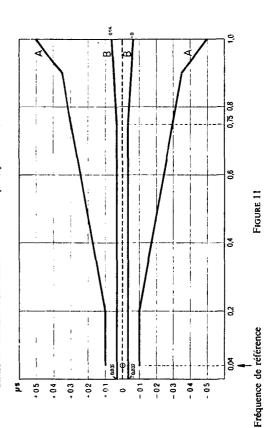
3 6 2 Systèmes B, C, D, E, F, G, H, K, L

Dans le cas du circuit fictif de référence, les courbes limites de caractéristiques affaiblissement/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence données aux Fig. 10 et 11 peuvent fournir d'utiles indications aux constructeurs. Sur ces figures, on a porté en abscisses un paramètre unique, qui est le rapport de la fréquence à la fréquence video maximale f_c du système considéré (fréquence réduite).

FIGURE 10

Limites pour la caractéristique affaiblissement/fréquence réduite

Courbes A Systèmes dont les limites supérieures nominales de la bande des fréquences video f_c sont respectivement de 4 MHz (M, Japon), de 5 MHz (B, C, F, G, H), de 6 MHz (D, K, L) et de 10 MHz (E).

Courbes B Système dont la limite supérieure nominale de la bande des fréquences video f_c est de 4 MHz, utilisé au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique (système M).

FIGURE 11

Limites pour la caractéristique temps de propagation de groupe-fréquence réduite

Courbes A Systèmes dont les limites supérieures nominales de la bande des fréquences video f_c sont respectivement de 4 MHz (M, Japon), de 5 MHz (B, C, F, G, H), de 6 MHz (D, K, L) et de 10 MHz (E).

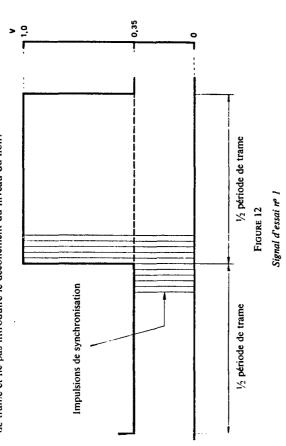
Courbes B Système dont la limite supérieure nominale de la bande des fréquences video f_c est de 4 MHz, utilisé au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique (système M).

ANNEXE I

SIGNAUX D'ESSAI

1. Signal d'essai n° 1

On utilise le signal d essai n° 1 pour mesurer la réponse transitoire pour des signaux ayant la durée d'une trame. Comme le montre la Fig 12, ce signal est constitué par un signal carré à la fréquence de trame, associé à des impulsions de synchronisation de ligne et à des signaux de suppression. On peut, si on le désire, y incorporer un signal de synchronisation de trame et ne pas introduire le décollement du niveau du noir.

FIGURE 12

Signal d'essai n° 1

2 Signal d'essai n° 2 *

On utilise le signal d'essai n° 2 pour mesurer le gain d'insertion, la réponse transitoire pour des signaux ayant la durée d'une ligne et pour des signaux brefs Comme le montre la Fig. 13, ce signal est constitué par une barre d'une demi-ligne associee à des impulsions de synchronisation de ligne. On peut, si on le désire, incorporer un signal de synchronisation de trame et ne pas introduire le décollement du niveau du noir. L'intervalle entre la barre d'une demi-ligne et l'impulsion de synchronisation suivante peut être de 0,1 H ou de 0,2 H, H étant la période de ligne.

La forme précise et les temps d'établissement de chaque flanc de la barre d'une demi-ligne peuvent être obtenus au moyen d'un réseau de mise en forme dont la conception a pour base l'extrait d'un article de W.E. Thomson, intitule « Solution 3 » (*Proc. I.E.E.*, III^e partie, **99**, 373, (1952)). On peut choisir entre deux réseaux donnant des temps d'établissement de T et $2T$ respectivement, avec $T = 1/(2 f_c)$, f_c étant la limite supérieure nominale des fréquences video pour le système (l'Annexe IV de l'article précité contient une description des réseaux appropriés).

On peut, si on le désire, incorporer dans l'intervalle désigné par A un élément supplémentaire, tel qu'une impulsion en sinus carré (dont la forme et la durée à amplitude moitié sont obtenues à l'aide des réseaux de mise en forme mentionnés ci-dessus) ou un signal de référence de fréquence élevée Pour les systèmes D et K, on utilise une impulsion dont la durée à amplitude moitié est soit T, soit $2T$.

* Lors de l'utilisation des signaux d'essai n^os 2 et 3 et lorsque le rapport signal/bruit est inférieur à 30 dB, des erreurs importantes se présentent dans les mesures (Doc. CMTT/2, Paris, 1962)

Temps d établissement T ou $2T$, avec $T = \frac{1}{2f_c}$

FIGURE 13

Signal d'essai n° 2

3 Signal d'essai n° 3 *

On utilise le signal d'essai n° 3 pour mesurer la distorsion de non-linéarité Comme le montre la Fig. 14, il s'agit d'un signal où la partie image se compose, toutes les quatre lignes,

a) Lignes intermédiaires au niveau du noir

b) Lignes intermédiaires au niveau du blanc

FIGURE 14

Signal d'essai n° 3

* Lors de l'utilisation des signaux d'essai nos 2 et 3 et lorsque le rapport signal/bruit est inférieur à 30 dB, des erreurs importantes se présentent dans les mesures (Doc. CMTT/2, Paris, 1962).

d une sinusoïde de 0,1 V d'amplitude crête-à-crête superposée à une dent de scie, les trois lignes intermédiaires étant, à l'extrémité émettrice, portées au niveau du noir où à celui du blanc au moyen d'un commutateur On peut, si on le désire, incorporer un signal de synchronisation de trame et ne pas introduire le décollement du niveau du noir.

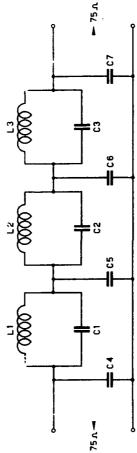
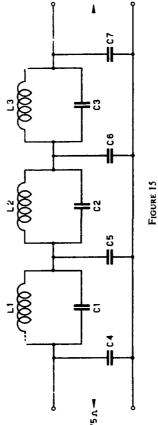
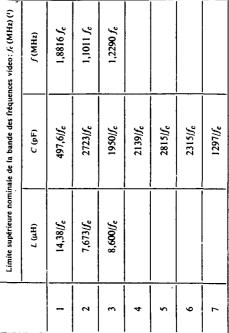
La fréquence de l'onde sinusoïdale superposée est égale à 0,2 f_c pour la mesure de la distorsion de non-linéarité aux fréquences moyennes

Toute variation, à l'extrémité réceptrice, de l'amplitude de l'onde sinusoïdale pendant la durée de la dent de scie est considérée comme la manifestation d'une distorsion de non-linéarité.

ANNEXE II

FILTRE PASSE-BAS POUR LA MESURE DES PARASITES ERRATIQUES CONTINUS

FIGURE 15

	Limite supérieure nominale de la bande des fréquences video: f_c (MHz) (¹)		
	L (µH)	C (pF)	f (MHz)
1	14,38/f_c	497,6/f_c	1,8816 f_c
2	7,673/f_c	2723/f_c	1,1011 f_c
3	8,600/f_c	1950/f_c	1,2290 f_c
4		2139/f_c	
5		2815/f_c	
6		2315/f_c	
7		1297/f_c	

(¹) Pour le système M (Canada et Etats-Unis d'Amérique), on prend f_c = 4,2 MHz pour la construction de filtres passe-bas pour la mesure du bruit erratique.

A 421-2

f/f_c	dB	f/f_c	dB
0,98	0,1	1,04	14,8
0,99	0,5	1,05	18,8
1,00	1,8	1,06	23,0
1,01	4,2	1,07	27,7
1,02	7,3	1,08	33,3
1,03	10,9	1,09	41,0

Affaiblissement (dB)

0,1 db

40 db

0 f1 fc f2 ∞

Fréquence

Affaiblissement d'insertion théorique
$f_1 = 0,9 f_2$ par construction.
Fréquence de suroscillation $= f_c$ par construction
$f_1 = 0,9807 f_c$
$f_2 = 1,0897 f_c$

FIGURE 16

Note 1 — Pour chaque capacité indiquée, il s'agit de la valeur totale, y compris toutes les capacités parasites; la capacité doit être correcte à ±2%

Note 2 — Chaque bobine doit être ajustée de manière que l affaiblissement d insertion soit maximal sur la fréquence appropriée indiquée f (MHz).

Note 3 — La courbe théorique d'affaiblissement d'insertion ci-dessus correspond à un facteur Q infini. Dans la pratique, ce facteur devrait être au moins de l'ordre de 100 pour la fréquence f_c.

Note 4 — Les limites de la courbe d'affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence sont indirectement données par les tolérances indiquées pour les valeurs des éléments

ANNEXE III

RÉSEAUX PONDÉRATEURS POUR LES PARASITES ERRATIQUES CONTINUS

L (μH)

75Ω 75Ω

75Ω C (pF) 75Ω

L (μH) $= 75\ \tau$ (μs); C (pF) $= \frac{\tau (\mu s)}{75} 10^6$

Affaiblissement d'insertion (dB) $= 10 \log_{10} [1 + (2\pi \tau f)^2]$

FIGURE 17

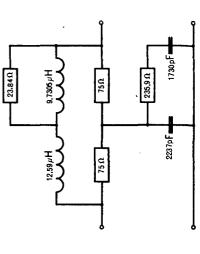
A 421-2

Systèmes	f_c[1] (MHz)	τ(μs)	τf_c	Affaiblissement de pondération théorique en dB pour:	
				Bruit « blanc »	Bruit « triang. »
M (Canada, Etats-Unis)	voir Note 1			6,1	10,2
M (Japon)	4	0,415	1,66	8,5	16,3
B, C, G, H	5	0,33	1,66	8,5	16,3
D, K, L	6	0,33	2,0	9,3	17,8
F	5	0,33	1,66	8,5	16,3
E	10	0,166	1,66	8,5	16,3

[1] f_c est la limite supérieure nominale de la bande des fréquences video (MHz).

Note 1. — Pour le système M (Canada et Etats-Unis d'Amérique), on utilise la caractéristique de pondération ci-après:

Fréquence (MHz)	0,01	0,05	0,10	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Pondération (Affaiblissement d'insertion) (dB)	0	0	0,3	2,8	4,7	8,1	10,8	13,0

On peut utiliser un réseau de pondération tel que le suivant

Affaiblissement d'insertion (dB) $= 10 \log_{10} \frac{[1 + (f/f_1)^2]\ [1 + (f/f_2)^2]}{[1 + (f/f_3)^2]}$

avec $f_1 = 0,270$ MHz; $f_2 = 1,37$ MHz; $f_3 = 0,390$ MHz

FIGURE 18

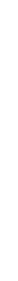
Note 2 — Dans le cas du système en couleur M (Japon), les caractéristiques du réseau de pondération à employer sont données par la Fig. 19 (Voir: WATANABE, K. Effects of continuous random noise on colour television pictures. *Electrical Telecom. Laboratory*, Report No. 1528, N.T.T., Japan (1964)).

Fréquence video (MHz)

FIGURE 19

Courbe de pondération des parasites erratiques continus d'un système de télevision à 525 lignes

ANNEXE IV

CIRCUITS COMPORTANT UN NOMBRE DE SECTIONS VIDEO PLUS GRAND OU PLUS PETIT QUE LE CIRCUIT FICTIF DE RÉFÉRENCE

Introduction

Cette Annexe a pour but de donner quelques indications sur les caractéristiques de circuits fictifs qui comportent un nombre de sections video plus grand ou plus petit que les trois formant le circuit fictif de référence défini au § 1 2 de cet Avis. Les valeurs calculables à partir des Tableaux I et II donnent seulement quelques indications sur les caractéristiques probables et devraient être appliquées avec prudence aux spécifications des circuits réels car les lois de sommation de chaque type de dégradation ne sont pas connues avec précision

Lois de sommation

Si D_3 la caractéristique exprimée suivant le présent Avis, ou le paramètre sommable qui en dérive admis sur le circuit fictif de réference, tel qu'il est indiqué dans le Tableau II,

et D_n la caractéristique ou le paramètre sommable correspondant à un circuit de n sections,

on a

$$D_n = D_3\left(\frac{n}{3}\right)^{1/h}$$

où h a la valeur 1, 3/2 ou 2 suivant les indications du Tableau II; $h = 1$ correspond à une loi de sommation linéaire; $h = 3/2$ correspond à une loi de sommation « en puissance 3/2 », et $h = 2$ correspond à une loi de sommation quadratique.

Les valeurs calculées de $\left(\frac{n}{3}\right)^{1/h}$ sont reproduites dans le Tableau I

TABLEAU I

n	$\left(\frac{n}{3}\right)^{1/h}$		
	$h = 1$	$h = 3/2$	$h = 2$
1	0,33	0,48	0,58
2	0,67	0,76	0,82
3	1,00	1,00	1,00
4	1,33	1,21	1,15
5	1,67	1,41	1,29
6	2,00	1,59	1,41
7	2,33	1,76	1,53
8	2,67	1,92	1,63
9	3,00	2,08	1,73
10	3,33	2,23	1,83
11	3,67	2,38	1,91
12	4,00	2,52	2,00
13	4,33	2,66	2,08
14	4,67	2,79	2,16
15	5,00	2,92	2,24

TABLEAU II

§ de l'Avis	Caractéristique	D_3 exprimé en:	h	Note
3.1	*Gain d'insertion* (tolérance)	dB	2	
3.2	*Variations du gain d'insertion* variations à courte période variations à moyenne période	 dB dB	 2 2	
3.3.1	*Parasites erratiques continus*			1
3.3.2	*Parasites récurrents* Ronflement 1 kHz à 1 MHz 1 MHz à f_c	amplitude du bruit	 2 2 2	 2; 7 3 3
3.3.3	*Parasites impulsifs*	amplitude du bruit		4
3.4 3.4.2 3.4.4	*Distorsion de non-linéarité* Signal d'image Signaux de synchronisation	$(1 - \frac{m}{M}) \times 100\%$ %	 3/2 3/2	7
3.5 3.5.1 3.5.2 3.5.3	*Distorsion linéaire en régime transitoire* Signaux ayant la durée d'une trame Signaux ayant la durée d'une ligne Signaux de très courte durée: — suroscillation et traînage — temps d'établissement	 % % gabarit µs	 1 2 2 pas de loi	 7 6; 7 6; 7 7
3.6	*Réponse en régime permanent* (tolérance) Amplitude/fréquence Temps de propagation de groupe/fréquence	 dB µs	 3/2 3/2	 5 5

Note 1. — Pour les circuits établis sur paires coaxiales, la loi de sommation quadratique ($h = 2$) s'applique au bruit erratique exprimé en tension efficace Pour les circuits établis sur faisceaux hertziens, on se référera à l'Avis 289-1

Note 2. — Pour tenir compte de la possibilité d'une sommation linéaire des ronflements d'alimentation, dans les circuits ne comportant que quelques sections, il peut être judicieux de prendre $h = 1$ quand $n \leqslant 3$

Note 3. — Pour tenir compte de la possibilité d'une addition linéaire lorsque les parasites récurrents ne comportent que quelques composantes de fréquences très voisines, il peut être judicieux de prendre $h = 1$ quand le nombre de ces composantes est faible.

Note 4. — Quand chacune des sources de bruit impulsif se manifeste pendant un faible pourcentage de temps (par exemple $< 0{,}1\%$), on peut procéder à une sommation linéaire des pourcentages de temps

Note 5. — Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, on utilise en pratique la loi $h = 2$.

Note 6. — Pour les systèmes D et K, la méthode décrite dans le Doc CMTT/60, 1963-1966, pourra être utilisée.

Note 7. — Des informations complémentaires sont données dans le Doc CMTT/49 (O.I.R.T.), 1966-1969.

A 421-2

Exemples d'utilisation des Tableaux I et II

Si la tolérance sur le gain est de ± 1 dB pour le circuit fictif de référence, la tolérance sur le gain d'une section video sera égale à (loi en $h = 2$):

$$D_1 = D_3\left(\frac{1}{3}\right)^{1/2} = D_3 \times 0{,}58 = \pm\, 0{,}58 \text{ dB}$$

Si la tolérance sur le rapport signal/bruit est égale à 50 dB pour le circuit fictif de référence, la tolérance sur le rapport signal/bruit pour un circuit de 9 sections sera calculée comme suit (loi en $h = 2$):

Valeur quadratique moyenne du bruit pour le circuit fictif de réference D_3

Valeur quadratique moyenne du bruit pour le circuit de 9 sections

$$D_9 = D_3\left(\frac{9}{3}\right)^{1/2} = D_3 \times 1{,}73$$

Rapport signal/bruit pour le circuit de 9 sections

$$\frac{S}{D_9} = \frac{S}{D_3} \times \frac{1}{1{,}73}$$

$$\text{soit en dB } \left(\frac{S}{D_9}\right)\text{dB} = 50 - 4{,}8, \text{ soit } 45 \text{ dB environ}$$

Si la tolérance sur la distorsion de non-linéarité est égale à 20% pour le circuit fictif de référence, la tolérance sur la distorsion de non-linéarité pour une section video sera égale à (loi en $h = 3/2$):

$$D_1 = D_3\left(\frac{1}{3}\right)^{2/3} = D_3 \times 0{,}48$$

$$D_1 = 20 \times 0{,}48 = 9{,}6\%$$

(Doc CMTT/1048-F) ALLEGATO 3

3. Réseau unifié de pondération du bruit erratique

3 1 *Structure du réseau*

3 2 *Affaiblissement d'insertion A*

$$A\ [dB] = 10 \log_{10} \frac{1 + \left[\left(1 + \frac{1}{a}\right)\omega\tau\right]^2}{1 + \left[\frac{1}{a}\omega\tau\right]^2}$$

aux fréquences élevées : $A \rightarrow 20 \log_{10} (1 + a)$

où

$\tau = 245$ ns; $a = 4,5$ ($A_\infty \rightarrow 14,8\ dB$)

Caractéristique de pondération unifiée

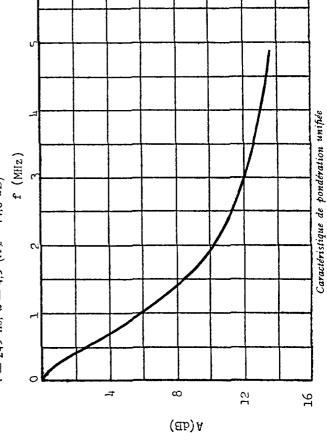
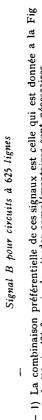



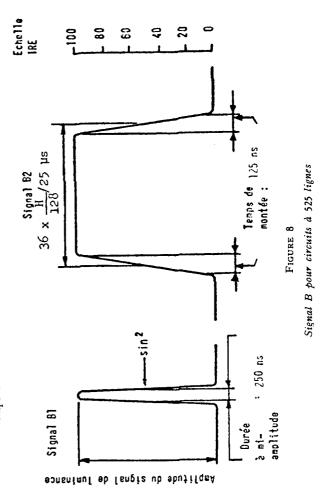
FIGURE 7

Signal B pour circuits à 625 lignes

Notes - 1) La combinaison préférentielle de ces signaux est celle qui est donnée a la Fig 13 de l'Avis 421-2, mais des études complémentaires sont nécessaires.

2) Dans certains pays de l'O I.R T une durée à mi-amplitude de *B*1 de 160 ns et un temps d'établissement de *B*2 de 80 ns sont utilisés.

FIGURE 8

Signal B pour circuits à 525 lignes

Note - La combinaison préférentielle de ces signaux est celle qui est donnée a la Fig. 13 de l'Avis 421-2, mais des études complementaires sont nécessaires.

AVIS 468

MESURE DES BRUITS EN BASSE FRÉQUENCE POUR LA RADIODIFFUSION ET DANS LES SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT SONORE

(Programme d'études 2A/10)

Le CCIR (1970)

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que, dans la mesure des bruits en basse fréquence pour la radiodiffusion et dans les systèmes d'enregistrement sonore, il conviendrait, si l'on veut obtenir les meilleurs résultats possibles en accord avec les évaluations subjectives, d'utiliser un réseau de pondération dont la courbe de réponse amplitude-fréquence soit celle représentée sur la Fig. 1.

Note — Le présent Avis constitue une réponse au § 2 du Programme d'études 2A/10 qui demande quelles caractéristiques il faut recommander pour les appareils servant à ces mesures. Les études devront se poursuivre, pour pouvoir répondre au § 1

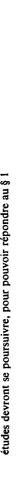
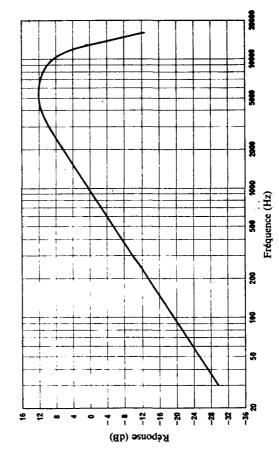



FIGURE 1

Courbe de fréquence du réseau de pondération

TABLEAU

Réponse en fonction de la fréquence pour la courbe indiquée à la Fig 1

Fréquence (Hz)	Réponse (dB)
31,5	−30,2
63	−24
100	−20
200	−13,9
400	− 7,9
800	− 1,9
1 000	0
2 000	5,8
3 000	8,8
4 000	10,7
5 000	11,8
6 300	12,3
7 100	12,0
8 000	11,2
9 000	10,0
10 000	8,1
12 000	2,2
14 000	− 5,5
16 000	−12,5

ALLEGATO 5

C. C I R.
XIII[e] Assemblée plénière
GENEVE, 1974

Doc CMTT/1019-F
13 mars 1974

CMTT

Conformément au § 2.7 2 de la Résolution 24-2, la Commission d'études CMTT présente à l'Assemblée plénière le Rapport suivant

RAPPORT 497-1 (Rév 74)

CIRCUITS DE HAUTE QUALITE POUR TRANSMISSIONS MONOPHONIQUES ET STEREOPHONIQUES

Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres canaux

(Programme d'études 5-1A-1/CMTT (Rév 74) et 5-1D-1/CMTT)

1. Introduction

On a proposé l'emploi de ce signal pour satisfaire aux conditions spécifiées par la Commission d'études IV du C C.I T T. et la Commission d'études 9 du C C I.R. pour la mesure du brouillage provenant d'un canal radiophonique et mesurable sur d'autres canaux de trafic. Les caractéristiques du signal doivent donc être représentatives de celles de programmes réels, de sorte qu'il convienne:

a) à des mesures complètes de diaphonie * à large bande, en association avec un instrument de détection pondéré de façon appropriée à la perturbation affectant le canal considéré;

b) à la charge du circuit radiophonique, de façon à produire dans un système multiplex sensiblement le même niveau de brouillage non lineaire que le feraient des programmes réels transmis sur le canal.

Ce signal n'est pas destiné à mesurer la non-linéarité dans un même canal radiophonique; ce sujet est traité dans le Rapport (AL/CMTT).

* A ce que l'on croit savoir la diaphonie intelligible sera en règle générale soumise à des restrictions plus sévères que la diaphonie inintelligible.

2. Signal de charge

Le signal de charge fondamental doit être produit par un générateur de bruit blanc gaussien ou de bruit pseudo-aléatoire (1). Un complément d'étude est nécessaire pour spécifier le comportement d'un générateur de bruit pseudo-aléatoire, par exemple, l'espacement maximal des raies du spectre.

On sait qu'une distribution gaussienne des amplitudes ne simule que de façon très approximative celle des programmes réels (voir le Rapport 491, Fig. 2) Néanmoins, on estime qu'elle satisfait aux besoins d'une mesure ordinaire Pour des études plus rigoureuses, cette distribution pourrait être modifiée grâce à l'emploi de méthodes particulières (2).

3. Réseau de mise en forme

On modifie le spectre uniforme du signal produit par le générateur, au moyen d'un réseau de mise en forme dont la caractéristique est représentée à la Fig. 1 ci-annexée Comme ce sont les signaux d'un niveau supérieur à la moyenne qui contribuent le plus à la diaphonie et à l'intermodulation, on a tenté de mettre le spectre dans une forme telle qu'il représente mieux ces signaux à niveau élevé que la moyenne à long terme. Aux fins de comparaison, on a reproduit ici, sous forme d'une série de points, la courbe moyenne à long terme extraite du Rapport 399-1 (Annexe, Fig. 1, courbe B).

On a avancé des raisons pour lesquelles l'extrémité supérieure de la courbe devrait etre rehaussée, mais ce point nécessite un complément d'étude

La figure représente aussi un réseau theorique propre à donner une caractéristique de la forme indiquée. En pratique, on peut avoir intérêt à utiliser plutôt un réseau équivalent à impédance constante. Les tolérances qu'il conviendra d'adopter finalement pour cette caractéristique nécessitent aussi une étude ultérieure

4. Charge du circuit utilisant ce signal d'essai normalisé

Le signal d'essai normalisé est obtenu en appliquant au circuit radiophonique le signal d'essai avec une puissance totale de 1 mW au point de niveau relatif zéro, c'est-à-dire là où le niveau de crête nominal du signal est égal à celui d'une onde sinusoïdale d'une puissance de 8 mW (Voir les Avis J.14 et N.12 du C.C.I.T.T.).

En République Fédérale d'Allemagnen on a constaté que lorsqu'on utilise le réseau de préaccentuation normalisé du C.C.I.T.T., destiné aux transmissions radiophoniques sur des circuits à courants porteurs (Qui, selon les spécifications de l'Avis J.17, ont un affaiblissement d'insertion à 800 Hz réglé à 1,5 dB), la charge moyenne n'augmente que de 1 ou 2 dB (moyenne à long terme pour un programme du type courant). Le recours a la préaccentuation entraîne également une augmentation de 5,5 dB de la charge maximale des signaux de grande énergie. Avec le signal d'essai normalisé qui vient d'être proposé, on peut avoir un accroissement de charge de 4,0 dB si l'on utilise le réseau de préaccentuation du C.C.I.T T. Cette valeur est inférieure de 1,5 dB seulement à la charge de 5,5 dB correspondant aux signaux de grande énergie.

Le nouveau signal d'essai normalisé, tel qu'il est proposé ci-dessus, fera l'objet d une étude plus poussée et l'on procédera à de nouveaux essais pour s'assurer de son utilité.

Il y a lieu de tenir compte des résultats des études effectuées dans le cadre du Programme d'etudes 5-1D-1/CMTT, concernant les caractéristiques des signaux

REFERENCES

1 Divers articles sur le bruit pseudo-aléatoire, Hewlett-Packard J1, (septembre 1967)

2 PFYFFER, H : « Discussion de quelques problèmes de mesure de bruit sur les systèmes de transmission », PTT bulletin technique, n. 3/1971, p. 94-106

BIBLIOGRAPHIE

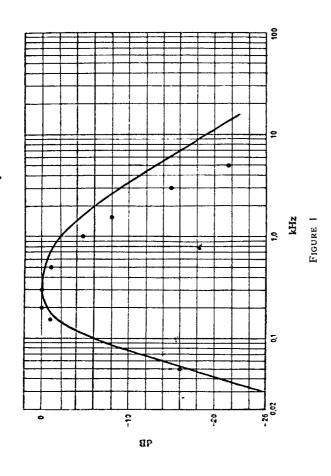
FISCHER, G et RASCH, J. (1965) Die bei Fernsprech- und Rundfunkübertragung auftretenden elektrischen Leistungen unter Berücksichtigung von Preemphasis und Kompander (Les puissances électriques se présentant dans la transmission téléphonique et radiophonique en tenant compte de la préaccentuation et de compresseurs-extenseurs) NTZ, 18, 4, p. 205-209

von GUTTENBERG, W et HOCHRATH, H. (1959) Untersuchungen über die Geräuschverminderung mittels Pre- und Deemphasis bei Rundfunkübertragung (Etudes sur la réduction du bruit au moyen de préaccentuation et désaccentuation en cas de transmission radiophonique) NTZ, 12, 9, p. 467-474

HOLBROOK, B D. et DIXON, J T (1939) Load rating theory for multi-channel amplifiers B S T.J, p 624-644.

JAKUBOWSKI, H. (1971) Analyse des Programm-Materials des Hörrundfunks (Analyse du contenu des programmes de radiodiffusion). Rundfunktechnische Mitteilungen, n. 6, vol. 15

Réseau proposé

FIGURE 1

—— Caractéristique de pondération proposée pour la mesure de la non-linéarité et de la diaphonie.

• • • Caractéristique indiquée dans le Rapport 399-1 du C C I R

AVIS 450

SYSTÈMES STÉRÉOPHONIQUES POUR LA RADIODIFFUSION A MODULATION DE FRÉQUENCE EN ONDES MÉTRIQUES

Le C C I R (1966)

CONSIDÉRANT

a) qu il est techniquement possible d'effectuer des émissions stéréophoniques au moyen d un seul émetteur à modulation de fréquence;

b) que, dans toute la mesure du possible, l'introduction de telles émissions ne doit altérer aucun élément de la qualité de la reception monophonique actuelle;

c) que ces émissions doivent être effectuées de manière à permettre une écoute stéréophonique de haute qualité;

d) qu'il existe différents systèmes qui remplissent ces conditions et qui sont compatibles au sens de la définition donnée dans la Question 15/10;

e) que des études théoriques et expérimentales ont été effectuées sur plusieurs de ces systèmes;

f) que des résultats favorables n'ont été obtenus en exploitation que pour deux de ces systèmes (voir Rapport 300-2);

g) qu'une normalisation internationale favoriserait le développement de la radiodiffusion stéréophonique,

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que les émissions stéréophoniques en ondes métriques soient réalisées au moyen de l'un des deux systèmes définis par les spécifications suivantes qui concernent les composantes du signal modulant l'émetteur en fréquence:

1 Système à modulation polaire

(excursion maximale de fréquence ± 50 kHz ou ± 75 kHz)

1 1 un signal compatible, *M*, égal à la demi-somme du signal « gauche », *A*, et du signal « droite », *B*, détermine une excursion de la porteuse principale ne dépassant pas 80% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

1 2 un signal, *S*, égal à la demi-différence des signaux « gauche » et « droite » est utilisé pour produire les bandes latérales de modulation d'amplitude d'une sous-porteuse partiellement supprimee;

1 3 la fréquence de la sous-porteuse est égale à 31,250 kHz ± 2 Hz;

1 4 le taux maximal de modulation de la sous-porteuse, avant la suppression de celle-ci, est égal à 80%;

1 5 le rapport de suppression de la sous-porteuse est égal à — 14 dB; la suppression est effectuée par un circuit résonnant dont le facteur de qualité *Q* est égal à 100;

1 6 la sous-porteuse résiduelle détermine une excursion de la porteuse principale égale à 20% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

2. Système à fréquence pilote

(excursion maximale de fréquence ± 75 kHz ou ± 50 kHz)

2 1 un signal compatible, *M*, égal à la demi-somme du signal « gauche », *A*, et du signal « droite », *B*, détermine une excursion de la porteuse principale ne dépassant pas 90% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

2 2 un signal, *S*, égal à la demi-différence des signaux « gauche » et « droite » est utilisé pour produire les bandes latérales de modulation d'amplitude d'une sous-porteuse supprimée. La somme de ces bandes latérales détermine pour la porteuse principale une excursion maximale égale à celle que donnerait le même signal *S* s'il était appliqué à la voie *M*. Cette déviation maximale ne dépasse pas 90% de l'excursion maximale de fréquence d'une emission monophonique;

2 3 la fréquence de la sous-porteuse est égale à 38 000 ± 4 Hz;

2 4 la sous-porteuse résiduelle détermine une excursion de la porteuse principale atteignant au plus 1% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

2 5 un signal pilote de fréquence égale à la moitié de celle de la sous-porteuse détermine une excursion de la porteuse principale comprise entre 8% et 10% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

2 6 la préaccentuation du signal *S* est identique à celle du signal compatible *M*;

2 7 la relation de phase entre le signal pilote et la sous-porteuse est telle que, lorsque l'émetteur est module par un signal multiplex pour lequel *A* est positif et $B = -A$, ce signal coupe l'axe des temps avec une pente positive chaque fois que la valeur instantanée du signal pilote est nulle La tolérance de phase du signal pilote ne devrait pas dépasser ± 3° par rapport à la condition ci-dessus. D'autre part, lorsque le signal multiplex a une valeur positive, l'excursion de la porteuse principale est également positive;

2 8 si l'on désire émettre un programme monophonique supplémentaire en même temps qu'un programme stéréophonique et si l'excursion maximale de fréquence est de ± 75 kHz, il y a lieu de respecter les spécifications supplémentaires suivantes:

2.8 1 le signal multiplex stéréophonique détermine une excursion de la porteuse principale ne dépassant pas 90% de l'excursion maximale de fréquence d'une émission monophonique;

2 8 2 la fréquence instantanée de la sous-porteuse supplémentaire modulée en fréquence est comprise dans la gamme 53-75 kHz;

2 8 3 la modulation de la porteuse principale par la sous-porteuse supplémentaire ne doit pas dépasser 10%

Note — (Insérée à la demande de l'Administration suédoise) Les pays qui considèrent comme essentiel qu'un système stéréophonique permette la transmission de deux programmes monophoniques différents lorsque les équipements ne sont pas utilisés pour la stéréophonie (voir Rapport 300-2 § 2.8) peuvent également prendre en considération le système MF-MF à compression-extension décrit au § 3.3 de ce même Rapport

AVIS 329-2

RAYONNEMENTS NON ESSENTIELS (D'UNE ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE)

(Programme d'études 38A/1)

Le CCIR, (1951 - 1953 - 1956 - 1959 - 1963 - 1966 - 1970)

CONSIDÉRANT

a) que l'Appendice 4 du Règlement des radiocommunications spécifie le niveau maximal des rayonnements non essentiels, pour tout émetteur dont les fréquences fondamentales sont inférieures à 235 MHz, en l'exprimant par la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne sur la ou les fréquences de chaque rayonnement non essentiel;

b) que l'article 12 (numéros 672 et 673) du Règlement des radiocommunications stipule que les stations doivent se conformer aux tolérances indiquées à l'Appendice 4 pour les rayonnements non essentiels; que, de plus, on s'efforcera de maintenir le niveau des rayonnements non essentiels aux valeurs les plus basses permises par l'état de la technique et la nature du service à assurer;

c) que, pour étudier le fonctionnement d'un émetteur en se plaçant au point de vue de la pureté de son émission dans des conditions données, il est utile de mesurer la puissance fournie, soit à une antenne d'émission, soit à une antenne fictive, sur des fréquences autres que les fréquences fondamentales et que l'exécution de telles mesures encouragera les exploitants à mettre en œuvre des procédés de réduction des rayonnements non essentiels;

d) que la relation entre la puissance fournie à l'antenne sur les fréquences d'un rayonnement non essentiel et le champ de ce rayonnement, mesure en un lieu éloigné de l'émetteur, peut varier d'une façon importante par suite de divers facteurs tels que la directivité de l'antenne dans les plans horizontaux et verticaux sur les fréquences des rayonnements indésirables, la propagation suivant des trajets divers et le rayonnement des parties de l'installation d'émission autres que l'antenne elle-même;

e) qu'il est reconnu que la mesure du champ des rayonnements non essentiels en un point éloigné de l'émetteur constitue un procédé permettant d'exprimer directement l'intensité des brouillages dus à de tels rayonnements;

f) que, lorsqu'il s'agit des fréquences fondamentales d'une émission, les administrations ont coutume de fixer la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne et d'effectuer une mesure de champ à distance afin de chercher à résoudre les cas de brouillage entre une émission et une autre émission autorisée; qu'une procédure analogue serait d'un grand secours lorsqu'il s'agit de brouillages produits par des rayonnements non essentiels (voir l'article 14, numéro 697 du Règlement des radiocommunications);

g) que, pour assurer l'économie maximale dans l'emploi du spectre des fréquences, il est nécessaire d'imposer une limitation générale des rayonnements non essentiels, tout en reconnaissant que des services particuliers peuvent exiger des limites plus strictes, pour des raisons techniques ou pour les besoins de l'exploitation,

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

1. Terminologie et définitions

que les termes et définitions suivants soient utilisés pour désigner les rayonnements que l'on considère comme non essentiels :

1 1 *Rayonnement non essentiel (d'une émission radioélectrique)*

Rayonnement sur une ou plusieurs fréquences situées hors de la bande nécessaire et dont le niveau peut être réduit sans affecter la transmission de l'information correspondante; les rayonnements harmoniques, les rayonnements parasites et les produits d'intermodulation indésirables qui sont éloignés de la bande nécessaire sont compris dans les rayonnements non essentiels.

1 2 *Rayonnement harmonique (d'une émission radioélectrique)*

Rayonnement non essentiel sur des fréquences qui sont des multiples entiers de celles comprises dans la bande de fréquences occupée par une émission.

1 3 *Rayonnement parasite (d'une émission radioélectrique)*

Rayonnement non essentiel produit accidentellement sur des fréquences qui sont à la fois indépendantes des fréquences porteuses ou caractéristiques d'une émission et indépendantes des fréquences des oscillations qui apparaissent au cours de la production des oscillations sur ces fréquences porteuses ou caractéristiques.

1 4 *Produits d'intermodulation indésirables (dans une émission ou dans des émissions radioélectriques)*

Rayonnement non essentiel sur des fréquences résultant de l'intermodulation entre, d'une part, les oscillations sur les fréquences porteuses ou caractéristiques ou harmoniques d'une émission, ou les oscillations qui apparaissent au cours de la production de ces oscillations porteuses ou caractéristiques et, d'autre part, des oscillations de même nature de la même émission ou d'une ou plusieurs autres émissions du même ensemble émetteur ou d'ensembles émetteurs différents; les rayonnements non essentiels sur des fréquences ou harmoniques de fréquences utilisées au cours de la production des oscillations sur les frequences porteuses ou caractéristiques d'une émission sont compris dans les produits d'intermodulation indésirables.

2. Application des limites

2 1 que, jusqu'à nouvel avis, les limites des rayonnements non essentiels continuent à être exprimées par la puissance fournie par l'emetteur à la ligne d'alimentation de l'antenne sur les frequences du rayonnement non essentiel considéré;

2 2 que le rayonnement non essentiel provenant de toute partie de l'installation autre que le système rayonnant, c'est-à-dire l'antenne et sa ligne d'alimentation, ne doit pas avoir un effet plus grand que celui qui se produirait si ce système rayonnant était alimenté à la puissance maximale admissible sur la fréquence de ce rayonnement non essentiel;

2 3 que, dans le cas où les limites indiquées au § 3 ci-dessous seraient adoptées par une Conférence administrative pour la révision de l'Appendice 4 du Règlement des radiocommunications, les délais qui pourraient être nécessaires pour permettre aux administrations d'atteindre ces limites seraient, à partir de la date de mise en vigueur du nouveau Règlement, d'au moins trois années pour les nouveaux émetteurs;

2 4 que, lorsqu'un ensemble émetteur comprend plus d'un émetteur, les limites indiquées au § 3 doivent s'appliquer dans l'hypothèse où chaque émetteur fonctionne normalement

3 Limite de la puissance des rayonnements non essentiels (voir Notes 1 et 2)

3 1 que les limites suivantes sont réalisables pour les nouveaux émetteurs dont les fréquences fondamentales sont comprises entre 10 kHz et 30 000 kHz (d'après le Règlement des radiocommunications, Appendice 4, colonne B du Tableau) :

pour tout rayonnement non essentiel, la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne devrait être inférieure de 40 dB au moins à celle du rayonnement sur les fréquences fondamentales, sans pouvoir dépasser la valeur de 50 mW (pour les exceptions, voir Notes 3, 4 et 5);

3 2 que les limites suivantes sont réalisables pour les nouveaux émetteurs dont les fréquences fondamentales sont comprises entre 30 MHz et 235 MHz (voir le Règlement des radiocommunications, Appendice 4, colonne B du Tableau) :

3 2 1 *Emetteurs dont la puissance d'émission est supérieure à 25 W sur les fréquences fondamentales*

Pour tout rayonnement non essentiel, la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne devrait être inférieure de 60 dB au moins à celle du rayonnement sur les fréquences fondamentales, sans pouvoir dépasser la valeur de 1 mW (pour les exceptions, voir Note 6);

3 2 2 *Emetteurs dont la puissance d'émission est inferieure à 25 W sur les fréquences fondamentales*

Pour tout rayonnement non essentiel, la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne devrait être inférieure de 40 dB au moins à celle du rayonnement sur les fréquences fondamentales, sans pouvoir dépasser la valeur de 25 μW.

3 3 que les limites suivantes sont réalisables pour les nouveaux émetteurs dont les fréquences fondamentales sont comprises entre 235 MHz et 960 MHz :

3 3 1 *Emetteurs dont la puissance d'émission est supérieure à 25 W sur les fréquences fondamentales*

Pour tout rayonnement non essentiel, la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne devrait être inférieure de 60 dB au moins à celle du rayonnement sur les fréquences fondamentales, sans pouvoir dépasser la valeur de 20 mW (pour les exceptions, voir Notes 7, 8, 9 et 10).

3 3 2 *Emetteurs dont la puissance d'émission est inferieure à 25 W sur les fréquences fondamentales*

Par suite de l'insuffisance des informations disponibles, il n'est pas encore possible de définir des limites pour tous les émetteurs de cette catégorie; pour ceux dont la fréquence fondamentale est inférieure à 470 MHz, la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par tout rayonnement non essentiel ne devrait pas dépasser 25 μW.

3 4 que les limites adoptées par la Conférence administrative des radiocommunications, Genève, 1959, devraient être présentées également dans le Règlement des radiocommunications, sous la forme d'un graphique comme indiqué à la Fig. 1

Note 1. — Il est reconnu que des services particuliers peuvent exiger des limites plus basses pour des raisons techniques ou pour les besoins de l'exploitation

Note 2 — Ces limites ne s'appliquent pas aux émetteurs des embarcations, radeaux et engins de sauvetage, et aux émetteurs de secours (réserve) aéronautiques et maritimes.

Note 3 — Pour les émetteurs d'une puissance supérieure à 50 kW, pouvant travailler sur deux fréquences ou plus, couvrant une bande de fréquences d'environ une octave ou plus, un affaiblissement supérieur à 60 dB peut ne pas être toujours pratiquement réalisable.

Note 4 — Pour certains appareils portatifs de puissance inférieure à 5 W, un affaiblissement de 40 dB peut ne pas être pratiquement réalisable; dans ce cas, l'affaiblissement doit être de 30 dB

Note 5 — Une limite de 50 mW peut ne pas être réalisable pour des émetteurs mobiles; dans ce cas, le rayonnement non essentiel doit être au moins de 40 dB au-dessous du rayonnement sur les fréquences fondamentales, sans pouvoir dépasser le niveau de 200 mW.

Note 6. — Dans certaines zones où les brouillages ne posent pas de problèmes importants, une limite de 10 mW peut être suffisante.

Note 7. — Lorsque plusieurs émetteurs alimentent une antenne commune ou plusieurs antennes très proches les unes des autres et fonctionnent sur des fréquences voisines, il ne sera peut-être pas toujours possible d'obtenir cet affaiblissement pour des rayonnements non essentiels ayant des fréquences voisines de celles de la bande occupée.

Note 8 — Pour les stations de radiorepérage, il faut s'efforcer de réaliser le niveau de rayonnement non essentiel le plus faible possible, tant que l'on ne disposera pas de méthodes de mesure convenables.

Note 9 — Pour les stations des engins de sauvetage fonctionnant sur la fréquence de 243 MHz, il faut s'efforcer d'obtenir le niveau de rayonnement non essentiel le plus faible possible pour le type d'appareil utilisé

Note 10 — Les tolérances prévues ci-dessus pouvant ne pas assurer une protection suffisante aux stations de réception du service de radioastronomie et du service espace, des mesures plus strictes pourraient être étudiées, dans chaque cas particulier, en tenant compte de la situation géographique des stations intéressées.

4. Méthodes de mesure des rayonnements non essentiels par mesure de la puissance fournie à l'antenne *

que, outre les autres méthodes connues de mesure de la puissance des rayonnements non essentiels, on ait recours, soit à la méthode de substitution, soit à une méthode de mesure directe de la puissance, lorsque l'émetteur fonctionne dans des conditions normales et qu'il est relié à son antenne normale ou à une antenne fictive. Lorsqu'on effectue des mesures, l'émetteur étant relié à une antenne fictive, la puissance des oscillations non essentielles fournie à celle-ci peut être très différente de celle des rayonnements non essentiels fournie à l'antenne utilisée pour l'émission réelle.

4 1 *Méthode de substitution*

Dans la méthode de substitution, on utilise un générateur auxiliaire, de puissance de sortie variable, dont la fréquence est réglée sur la fréquence moyenne du rayonnement non essentiel considéré. Ce générateur auxiliaire est utilisé de la façon suivante :

Le générateur est substitué à l'émetteur et on le règle pour qu'il fournisse sur la fréquence moyenne du rayonnement non essentiel le même champ que l'émetteur lui-même, en grandeur et en polarisation, ce champ étant mesuré au moyen d'un récepteur accordé sur le rayonnement non essentiel et situé à une distance de l'antenne d'émission égale à plusieurs fois la longueur d'onde. La puissance fournie par le générateur est alors égale à celle que fournissait primitivement l'émetteur lui-même, à condition toutefois que la non-linéarité du système rayonnant ne provoque pas elle-même un rayonnement harmonique. Afin qu'en utilisant le générateur, on ne change pas les conditions initiales, on devra tenir compte de tous les couplages parasites entre l'émetteur et le système rayonnant, et de tout rayonnement provenant directement de l'émetteur, des lignes d'alimentation ou de tout organe qui peut se trouver excité par un couplage direct. Il faut aussi tenir compte de ce que la puissance des rayonnements non essentiels peut être fournie suivant un mode qui est, soit symétrique, soit asymétrique, soit une combinaison des deux. On peut être amené à se servir de plus d'un générateur lorsque le mode d'excitation est complexe. Il faut, de plus, déterminer l'impédance d'entrée de la ligne d'alimentation pour les fréquences

* Les documents relatifs à ces méthodes sont les Doc 65, 80, 101, 124, 130 et 340, Londres, 1953; le Doc. 313, Varsovie, 1956; les Doc. I/22, I/28 et I/34, Genève, 1958; les Doc I/1, I/17 et I/23, Genève, 1962, et le Doc. I/54 (O.I.R.T.), 1963 - 1966.

du rayonnement non essentiel, de façon que la puissance fournie à l'antenne soit mesurée sans erreur Il est nécessaire de faire plusieurs series de mesures en plusieurs emplacements de réception.

Si l'émetteur débite sur une antenne fictive, on emploie un appareil indicateur couplé à celle-ci

4 2 *Méthode de mesure directe de la puissance*

Les trois méthodes suivantes de mesure directe de la puissance peuvent être utilisées

4 2 1 *Première méthode* (voir Doc. 130, Londres, 1953) Mesure du courant, de la tension et du facteur de puissance à l'aide d'un récepteur sélectif accordé sur la fréquence moyenne du rayonnement non essentiel considéré et couplé en un point choisi de la ligne d'alimentation.

4 2 2 *Deuxième méthode* (voir Doc I/1, Genève, 1962). Détermination de la puissance directe et de la puissance réfléchie, à l'aide d'une paire de coupleurs directifs, inversés l'un par rapport à l'autre et placés directement dans la ligne d'alimentation de l'antenne réelle ou de l'antenne fictive; on utilise un appareil sélectif de mesure de puissance relié à tour de rôle à chaque coupleur et accordé sur la fréquence moyenne du rayonnement non essentiel considéré. La différence entre les deux puissances mesurées donne la puissance fournie à l'antenne sur les fréquences de ce rayonnement non essentiel

On peut mesurer les tensions ou les puissances fournies par les coupleurs directifs par une méthode de comparaison, en utilisant un récepteur et un génerateur de signaux. Le principe sur lequel repose cette méthode, ainsi qu'une formule pour calculer l'erreur possible dans les résultats des mesures, sont indiqués dans le Doc. I/67 (U.R.S.S.), 1966 - 1969.

Pour les lignes coaxiales, un coupleur directif peut être composé d'un conducteur (antenne linéaire) disposé à l'intérieur de la ligne d'alimentation, parallèle à son axe et dont l'une des extrémités est chargée de façon à ne pas produire de réflexions. A l'extrémité ouverte apparaît une tension qui provient uniquement de l'onde de tension se propageant dans la ligne, dans le sens qui va de l'extrémité ouverte de l'antenne linéaire vers l'extrémité fermée. Les dimensions et l'espacement entre les conducteurs du coupleur et la paroi externe dépendent du niveau maximal admissible à l'entrée et de l'impédance d'entrée de l'appareil de mesure qui doit être raccordé.

La méthode permet de mesurer la puissance fournie par un émetteur à l'antenne sur les fréquences des rayonnements non essentiels, que ceux-ci soient engendrés dans l'émetteur considéré ou par l'interaction avec d'autres émetteurs

Pour les lignes d alimentation symétriques (voir Doc I/1 (R F d'Allemagne), 1963 - 1966), chacun des deux coupleurs directifs peut être composé de deux conducteurs, disposes chacun parallèlement et symétriquement à l'axe et au voisinage de ceux de la ligne d'alimentation (antenne linéaire symétrique). Le couplage est fermé à une de ses extrémités, de façon à ne pas produire de réflexions.

A l'extrémité ouverte apparaît une tension symétrique par rapport à la terre et qui provient uniquement de l'onde de tension se propageant, selon le mode symétrique, dans la ligne d'alimentation. Pour mesurer les diverses composantes de cette onde, il est préférable d'interposer un transformateur symétrique-dissymétrique entre l'extrémité et l'appareil de mesure.

Si les coupleurs sont réalisés suivant les dispositions ci-dessus, une onde de tension se propageant selon le mode asymetrique dans la ligne n'a qu'une influence négligeable. Cette influence ne dépend que de la bonne réalisation du transformateur symétrique-dissymétrique.

L'écart entre les conducteurs de la ligne et ceux du coupleur ainsi que l'écart entre les conducteurs du coupleur dépendent du niveau maximal admissible à l'entrée et de l'impédance de l'appareil à utiliser pour la mesure des diverses composantes, compte tenu du rapport de transformation du transformateur

Dans le cas où l'on s'attend à ce que les composantes de puissance notable se propagent sur la ligne symétrique suivant un mode asymétrique, il est nécessaire d'effectuer la mesure de ces composantes à l'aide de toute autre méthode de mesure appropriée.

Un autre dispositif de mesure, utilisable dans le cas de lignes de transmission symétriques (voir Doc. I/40 (U.R.S S.), 1963 - 1966), emploie deux sections de ligne coaxiale. Chacune de ces lignes coaxiales comporte deux coupleurs directifs La puissance directe et la puissance réfléchie peuvent ainsi être mesurées séparément sur chacun des deux conducteurs.

La somme des puissances directes est alors égale à la puissance totale appliquée à la ligne de transmission Cette méthode ne permet pas de faire de distinction entre les puissances transmises dans le mode symetrique et le mode asymétrique

Des coupleurs directifs d'un type particulier peuvent servir à mesurer la puissance des rayonnements non essentiels a l'intérieur d'une large gamme de fréquences

4 2 3 *Troisième méthode* (voir Doc. I/23, Genève, 1962) On mesure les valeurs de la force électromotrice à un nœud et à un ventre d'une ligne d'alimentation symétrique en fil nu et ces valeurs sont converties en valeurs de la puissance du rayonnement non essentiel à la fréquence où l'on fait la mesure. On mesure les valeurs de la force électromotrice à l'aide d'un élément de couplage et d'un récepteur radioélectrique sélectif accordé sur la fréquence moyenne du rayonnement non essentiel considéré. L'élément de couplage est une boucle sous écran, disposée symétriquement entre les conducteurs de la ligne, et déplaçable à volonté le long de cette ligne pour la localisation des nœuds et des ventres. Il est possible, en changeant la position du plan de la boucle par rapport au plan des conducteurs de la ligne, de mesurer la puissance des composantes symétriques et dissymétriques du rayonnement non essentiel.

Pour convertir les valeurs mesurées de la force électromotrice en valeurs de puissance, on utilise un coefficient que l'on déduit d'un graphique dressé lors de l'étalonnage du dispositif.

4 3 *Mesure des rayonnements non essentiels sur des fréquences très proches des fréquences fondamentales* (voir Doc I/17, Genève, 1962)

4 3 1 Etant donné les difficultés que présente la mesure des rayonnements non essentiels dont les fréquences sont voisines de celles de la bande nécessaire, il peut être impossible dans ce cas, de s'assurer que les limitations prévues au § 3 sont satisfaites (voir Programme d'études 38A/1).

4 3 2 Dans de nombreux cas, des oscillations qui perturbent la mesure de rayonnements non essentiels sur des fréquences voisines, peuvent être efficacement supprimées en insérant des filtres passe-bande convenables. Une suppression sélective convenable de l'oscillation porteuse, par exemple lorsque l'on mesure des rayonnements non essentiels de fréquences voisines, peut être obtenue de la manière suivante : une porteuse non modulée prélevée sur un étage à faible puissance est introduite en opposition de phase dans le récepteur de contrôle, pour annuler l'oscillation perturbatrice (voir Doc. I/55 (O.I.R.T.), 1963 - 1966)

4 3 3 Quand plusieurs émetteurs fonctionnent dans la même station sur des fréquences voisines et peuvent même alimenter une antenne commune, comme par exemple dans les stations d'émission de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence employant les fréquences de la bande 8, on peut rencontrer des produits d'intermodulation à moins de 1 MHz des fréquences porteuses utilisées.

4 3 3 1 Dans ce cas, on peut effectuer les mesures en utilisant un coupleur directif et un filtre accordé Le schéma de l'appareil de mesure est reproduit dans le Doc I/67 (U.R.S S.), 1966 - 1969. Cette méthode utilise un filtre qui est

accordé pour affaiblir les signaux fondamentaux les plus éloignés, qui contribuent à produire les rayonnements non essentiels à mesurer. Ceci évite l'apparition de composantes non essentielles supplémentaires dans le récepteur.

Les erreurs résultant de la surcharge du récepteur par les autres signaux fondamentaux peuvent être évitées en mesurant le niveau des rayonnements non essentiels en présence des signaux fondamentaux selon la méthode de comparaison. Le générateur de signaux est réglé de façon à doubler la puissance de sortie du récepteur. Dans ce cas, la puissance du rayonnement non essentiel et celle du signal de comparaison sont égales.

4 3 3 2 Les méthodes de mesure précédentes peuvent être, dans certains cas, difficilement applicables Il peut être alors préférable de mesurer, avec un appareil de sélectivité suffisante, les champs sur la fréquence du rayonnement non essentiel et sur celle d'une porteuse voisine, à une distance convenable (par exemple, quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres) Si tous les signaux sont rayonnés par la même antenne et avec des diagrammes de rayonnement analogues, la puissance des rayonnements non essentiels peut alors être obtenue en mesurant les champs. Si l'on ne peut mesurer séparément les puissances des signaux fondamentaux, on sait que le rapport de la somme de ces puissances à la puissance de la composante non essentielle inconnue est égal au rapport de la somme des valeurs quadratiques du champ des signaux fondamentaux à la valeur quadratique du champ de cette composante.

5. Améliorations pour l'avenir

que les administrations et les exploitations privées reconnues continuent à diminuer les rayonnements non essentiels chaque fois qu'il est économiquement possible de le faire, ceci afin de réduire les brouillages causés aux autres services encore plus que ne le permettent les indications du § 3. Des indications sur les moyens de réduire le niveau des rayonnements non essentiels des émetteurs figurent dans le Rapport 326-1

6. Radioastronomie

que la radioastronomie utilisant des récepteurs extrêmement sensibles devra probablement bénéficier de protections spéciales; le C.C.I R. ne pourra cependant pas entreprendre l'étude de ce problème avant de connaître les réponses données à la *Question* 5/2.

7. Service spatial

que le service spatial est un autre cas particulier dont l'étude présente un caractère de grande urgence; il apparaît, en effet, que les émetteurs des stations terriennes, étant de très grande puissance, peuvent causer des brouillages importants par leurs rayonnements non essentiels; d'autre part, il ne faut pas perdre de vue que les récepteurs de ces stations terriennes sont extrêmement sensibles et qu'ils exigeront donc probablement des protections spéciales; le C.C.I.R. manque actuellement de données suffisantes pour entreprendre l'étude de ce problème qui devrait cependant être résolu dans le plus bref délai possible, afin d'éviter de se trouver devant des situations de fait difficiles ou impossibles à corriger.

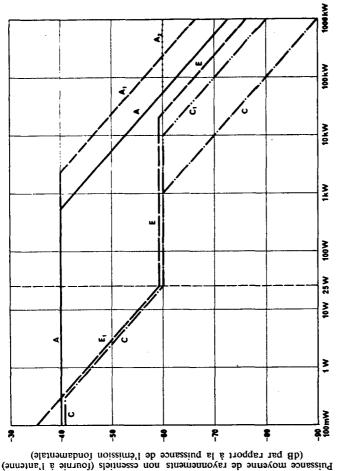



FIGURE 1

Courbes A
A1 (voir § 3 4, Note 5)
A2 (voir § 3 4, Note 3) : 10 kHz < F < 30 MHz

C
C1 (voir § 3 4, Note 6) 30 MHz < F < 235 MHz

E 235 MHz < F < 960 MHz
E1 235 MHz < F < 470 MHz

(F = fréquence fondamentale)

AVIS 370-1

COURBES DE PROPAGATION SUR ONDES MÉTRIQUES ET DÉCIMÉTRIQUES DANS LA GAMME DES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 30 ET 1000 MHz *

Radiodiffusion et services mobiles

(1951 – 1953 – 1956 – 1959 – 1963 – 1966)

Le C C I R,

CONSIDÉRANT

a) qu'il est nécessaire de fournir des indications aux ingénieurs chargés des plans relatifs aux services de radiodiffusion et aux services mobiles travaillant dans les bandes des ondes métriques et décimétriques;

b) qu'il est important de déterminer la distance géographique minimale entre les stations travaillant sur les mêmes voies ou sur des voies adjacentes, afin d'éviter les brouillages intolérables occasionnés par une propagation troposphérique à grande distance;

c) que les courbes figurant en annexe sont fondées sur l'analyse statistique d'un nombre considérable de données expérimentales (voir le Rapport 239-2),

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

1. que les courbes révisées figurant aux Annexes I et II soient adoptées pour être utilisées provisoirement ** dans les conditions suivantes:

1 1 Les valeurs de champ ont été ajustées de façon à correspondre à une puissance de 1 kW rayonnée par un doublet demi-onde.

1 2 La hauteur de l'antenne d'émission est définie comme étant la hauteur de cette antenne au-dessus du niveau moyen du sol entre les distances de 3 km et de 15 km à partir de l'emetteur, dans la direction du récepteur.

1 3 La hauteur de l'antenne de réception est définie comme étant la hauteur au-dessus du terrain local.

1 4 Un paramètre Δh est utilisé pour définir le degré d'irrégularité du terrain; il représente la différence entre des altitudes dépassées sur 10% et 90% du trajet de propagation entre 10 km et 50 km de distance de l'émetteur (voir Fig. 7).

1 5 L'effet d'une modification de la hauteur de l'antenne de réception est étudié au § 4 2 du Rapport 239-2.

1 6 Une méthode permettant de déterminer les champs au-dessus de trajets mixtes est décrite dans le Rapport 239-2

* Il faut souligner que les courbes de cet Avis sont destinées à résoudre les problèmes de brouillage sur une zone étendue dans la planification des services de radiodiffusion et des services mobiles. On ne doit pas les employer pour des liaisons entre deux points déterminés, car on peut, dans ce dernier cas, déterminer le profil réel du terrain et employer des méthodes plus précises pour prévoir le champ.

** On doit noter que ces courbes sont basées sur des données obtenues principalement en climat tempéré et doivent être utilisées avec précaution dans d'autres climats.
Les courbes de propagation pour la radiodiffusion sur le Continent africain sont contenues dans les Actes finals de la Conférence africaine de radiodiffusion sur ondes métriques et décimétriques, Genève, 1963, pages 343-379.

ANNEXE I

BANDES DES ONDES MÉTRIQUES (30-250 MHz)

1. Les courbes de l'Annexe I ont été établies principalement à l'aide de données fournies par les Etats-Unis d'Amérique et par les pays d'Europe occidentale; beaucoup plus de mesures ont été faites aux distances allant jusqu'à environ 500 km qu'aux distances supérieures et, ainsi, les courbes ont leur fiabilité plus grande jusqu'à 500 km environ.

2 Les Fig 1, 2 et 3 indiquent les champs dépassés pour 50% des emplacements de réception pendant, respectivement, 50%, 10% et 1% du temps. Les courbes correspondant à des valeurs dépassées pendant 50% et 10% du temps sont valables pour les trajets terrestres et pour les trajets maritimes dans la région de la mer du Nord. La Fig. 4 indique les valeurs dépassées pendant 1% du temps sur des trajets maritimes dans la région de la mer du Nord. L'expérience a montré qu'en Méditerranée et dans le golfe du Mexique, plus spécialement en été, les champs peuvent dépasser d'une valeur pouvant atteindre 20 dB ceux des courbes relatives à la mer du Nord, pour des distances supérieures à 200 km environ.

Les valeurs de champ, obtenues par extrapolation (courbes en tirets), pour des distances supérieures à 700 km environ sur des trajets terrestres, devront être utilisées avec prudence.

3. Les champs donnés dans les Fig. 1, 2 et 3 se rapportent à 50% des points de réception pour un type de terrain moyennement vallonné tel qu'on le trouve fréquemment en Europe et en Amérique du Nord. Pour ce type de terrain, les champs pour d'autres pourcentages de points de réception peuvent être obtenus à l'aide de la courbe de distribution donnée dans la Fig. 5

Ni les courbes des Fig 1, 2 ou 3, ni la courbe de distribution de la Fig 5 ne peuvent donner des indications très exactes dans le cas de terrains très vallonnés ou montagneux Il convient d'utiliser, pour la bande III et pour ces types de terrain, la valeur du facteur de correction d'affaiblissement (en dB) indiqué à la Fig. 8*a*.

4 On sait que le champ médian varie dans les differentes régions selon le climat; les données recueillies aux Etats-Unis et en Europe occidentale dans les conditions climatiques les plus diverses montrent qu'il est possible d'établir une corrélation entre la valeur médiane des champs observés et le gradient de l'indice de réfraction dans le premier kilomètre d'atmosphère au-dessus du niveau du sol. Si ΔN est défini comme $10^6 (n_1 - n_s)$, où n_s représente l'indice de réfraction à la surface du sol, et n_1 l'indice de réfraction à 1 km de hauteur au-dessus du sol, on a, dans une atmosphère normale, $\Delta N \approx -40$; les courbes 50% de la Fig. 1 s'appliquent à ce cas. Si la valeur moyenne de ΔN dans une région donnée est sensiblement différente de —40, on obtiendra la valeur médiane de champ pour les distances au-delà de l'horizon en appliquant aux courbes un facteur de correction de $-0{,}5\ (\Delta N + 40)$ dB. Dans le cas où l'on ne connaît pas ΔN, mais où l'on a des données qui permettent de calculer la valeur moyenne de N_s où $N_s = 10^6 (n_s - 1)$, on peut, au moins pour les régions tempérées, appliquer un autre facteur de correction, qui est de $0{,}2\ (N_s - 310)$ dB. Bien que ces facteurs de correction n'aient été établis jusqu'ici que pour les zones géographiques susmentionnées, ils peuvent cependant servir d'indication pour les corrections qui pourraient être nécessaires dans d'autres zones géographiques. La mesure dans laquelle il est correct d'appliquer des corrections similaires aux courbes de champ dépassé pendant 1% et 10% du temps n'est pas connue. On s'attend, toutefois, à ce qu'une correction importante soit nécessaire pour les valeurs dépassées pendant 1% et 10% du terme dans les régions où la superréfraction prédomine pendant une partie appréciable du temps.

5. Les courbes des valeurs du champ des ondes métriques pour 1% du temps sur des trajets mixtes (terrestre et maritime), avec une antenne d'émission a la hauteur de 300 m, sont tracées sur la Fig. 6. En traçant ces courbes, on a supposé que les tronçons de trajet terrestre de part et d'autre du trajet maritime étaient de longueur égale. Pour d'autres conditions, les estimations des valeurs du champ sur des trajets mixtes devront être faites selon la méthode décrite dans le Rapport 239-2.

ANNEXE II

BANDES DES ONDES DÉCIMÉTRIQUES (450-1000 MHz)

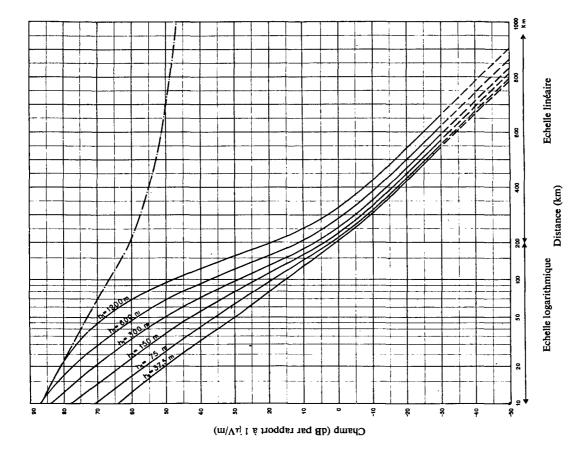
1. Les Fig 9, 10 et 11 *représentent* les champs dépassés en 50% des emplacements pendant respectivement 50%, 10% et 1% du temps sur des trajets terrestres. Elles se rapportent à un type de terrain moyennement vallonne que l'on rencontre fréquemment en Europe et en Amérique du Nord et qui est caractérisé par une valeur $\Delta h = 50$ m. Pour les Δh supérieurs ou inférieurs à cette valeur, il convient d'appliquer une correction à ces courbes telle qu'elle est donnée dans la Fig. 8*b*.

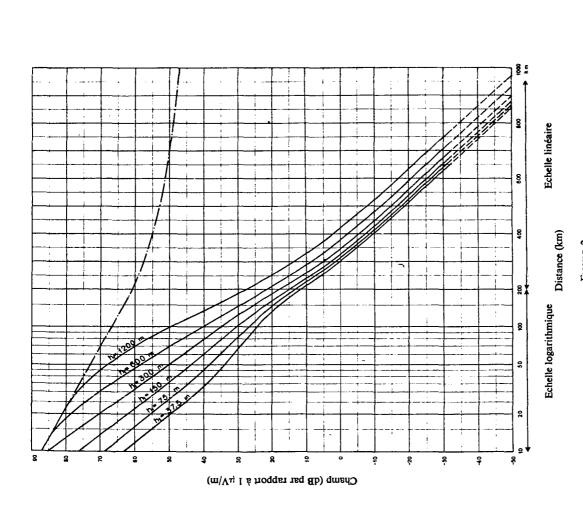
2. On estime que les champs indiqués dans les Fig. 9, 10 et 11 sont dépassés en 50% des points de réception sur un terrain moyennement vallonné, tel qu'on le rencontre fréquemment en Europe et en Amerique du Nord. *Pour ce type de terrain, les champs pour d'autres pour*centages des emplacements de réception peuvent être obtenus à l'aide des courbes de distribution données dans la Fig 12.

3. Les Fig. 13, 14, 15 et 16 donnent les valeurs du champ dépassé en 50% des points de réception dans des régions côtières pendant 50%, 10%, 5% et 1% du temps respectivement Ces courbes se rapportent à la propagation dans les régions de la mer du Nord et de la Méditerranée; les valeurs relevées sur les plus grandes distances proviennent de mesures faites dans la région de la mer du Nord Quelques mesures effectuées en région méditerranéenne pour la valeur médiane du champ concordent d'une façon satisfaisante avec ces courbes Il a eté constaté, cependant, que les champs dépassés pendant de faibles valeurs du temps dans la région méditerranéenne sont plus élevés que ceux constatés dans la région de la mer du Nord.

4. Ces courbes sont basées sur des valeurs à long terme (plusieurs années) et peuvent être considérées comme étant représentatives des conditions climatiques moyennes qui règnent dans toutes les régions tempérées. Il convient de noter, cependant, que pour des périodes courtes (quelques heures par exemple, voire quelques jours), il peut exister des champs très supérieurs à ceux indiqués dans les Fig. 9 à 16 inclusivement.

5. Les Fig. 17*a* et 17*b* représentent les courbes des valeurs du champ pour 1% et 10% du temps sur des trajets mixtes (terrestre et maritime), avec une antenne d'émission a 300 m, dans l'hypothèse où les tronçons de trajet terrestre de part et d'autre du trajet maritime sont de longueur égale. Pour d'autres conditions, les estimations des valeurs du champ sur des trajets mixtes devront être faites selon la méthode décrite dans le Rapport 239-2.

FIGURE 1

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences 30-250 MHz (Bandes I, II et III) — Terre et mer (région de la mer du Nord) — 50% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

— - — - — Espace libre

Champ (dB par rapport à 1 µV/m)

h = 1200 m
h = 600 m
h = 300 m
h = 150 m
h = 75 m
h = 37,5 m

Echelle logarithmique — Distance (km) — Echelle linéaire

FIGURE 3

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 30-250 MHz (Bandes I, II et III) — Terre — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

— — — — Espace libre

A 370-1

Echelle logarithmique — Distance (km) — Echelle linéaire

FIGURE 2

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 30-250 MHz (Bandes I, II et III) — Terre et mer (région de la mer du Nord) — 10% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

— — — — Espace libre

A 370-1

FIGURE 4

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 30-250 MHz (Bandes I, II et III) — mer du Nord — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

— ·—·—·— — Espace libre

dB

20 15 10 5 0 -5 -10 - 5 -20

1 2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 95 98 99

Pourcentage des emplacements de réception

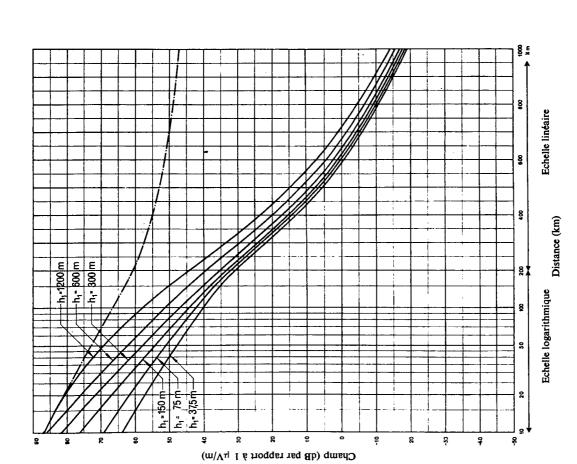



FIGURE 5

Rapport (dB) entre le champ pour un pourcentage quelconque des emplacements de réception et le champ pour 50% des emplacements de réception

Fréquences 30-250 MHz (Bandes I, II et III)

A 370-1

FIGURE 6

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 30-250 MHz (Bandes I, II et III) — trajet mixte, terre et mer (mer du Nord) — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — h_1 = 300 m (Courbes les mieux adaptées au pourcentage indiqué de trajet maritime)

— — — — — Espace libre

FIGURE 7

Définition du paramètre Δh

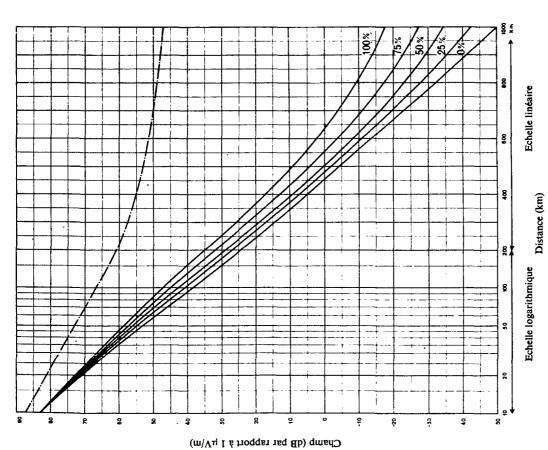
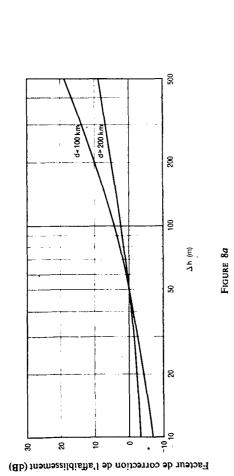
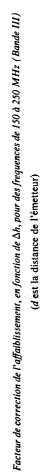
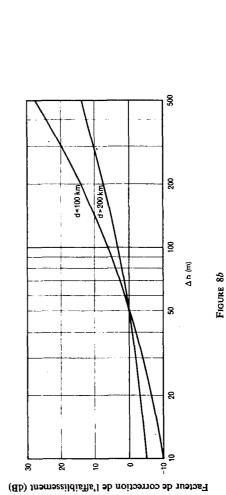



FIGURE 8*a*

Facteur de correction de l'affaiblissement, en fonction de Δh, pour des frequences de 150 à 250 MHz (Bande III)

(*d* est la distance de l'émetteur)

FIGURE 8*b*

Facteur de correction de l'affaiblissement, en fonction de Δh, pour des fréquences de 450 à 1000 MHz (Bandes IV et V)

(*d* est la distance de l'émetteur)

Champ (dB par rapport à 1 μV/m)

h_1 = 1200 m
h_1 = 600 m
h_1 = 300 m
h_1 = 150 m
h_1 = 75 m
h_1 = 37,5 m

Echelle logarithmique — Distance (km) — Echelle linéaire

FIGURE 9

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — Terre — 50% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — Δh = 50 m

— — — — — Espace libre

A 370-1

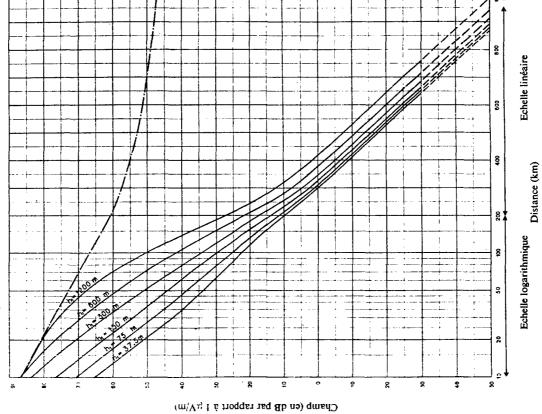
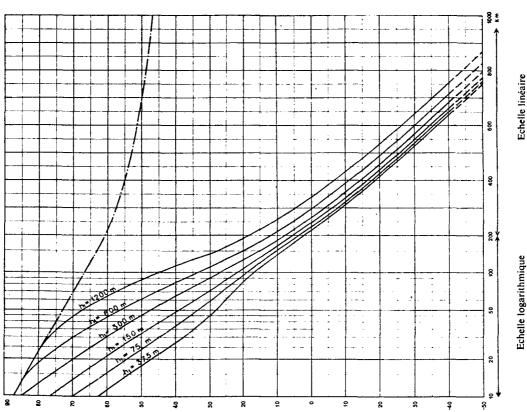
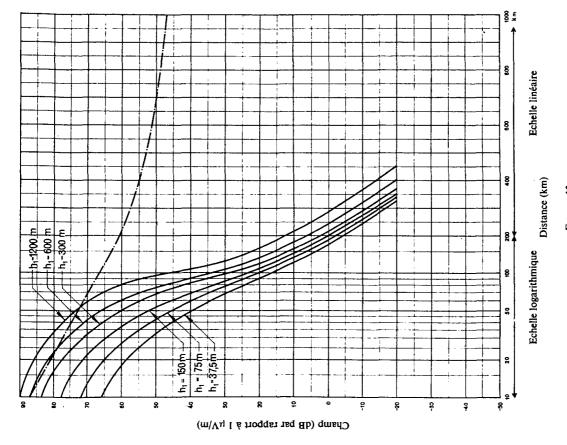



FIGURE 10

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — Terre — 10% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — Δh = 50 m

— — — — — Espace libre

A 370-1

FIGURE 11

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — Terre — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — Δh = 50 m

— — — — — Espace libre

A 370-1

FIGURE 13

Champ (dB par rapport à 1 µV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — mer du Nord — 50% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — Δh = 50 m

— · — · — Espace libre

A 370-1

dB

Δh (m)

Pourcentage des emplacements de réception

FIGURE 12

Rapport (dB) entre le champ pour un pourcentage quelconque des emplacements de réception et le champ pour 50% des emplacements de réception

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V)

A 370-1

FIGURE 14

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — mer du Nord — 10% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

– – – – – Espace libre

A 370-1

FIGURE 15

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — mer du Nord — 5% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

–·–·–·– Espace libre

A 370-1

Champ (dB par rapport à 1 μV/m)

h_1 = 1200 m
h_1 = 600 m
h_1 = 300 m
h_1 = 150 m
h_1 = 75 m
h_1 = 37,5 m

Echelle logarithmique — Echelle linéaire

Distance (km)

FIGURE 16

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — mer du Nord — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m

— — — Espace libre

Champ (dB par rapport à 1 μV/m)

100%
75%
50%
25%
0%

Echelle logarithmique — Echelle linéaire

Distance (km)

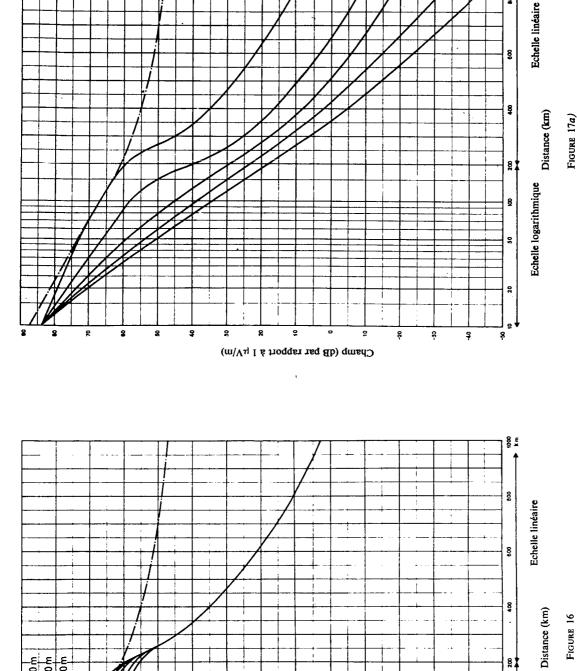



FIGURE 17*a)*

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (bandes IV et V); trajet mixte (région de la mer du Nord) — 1% du temps — 50% des emplacements — h_2 = 10 m — h_1 = 300 m

(Courbes les mieux adaptées au pourcentage indiqué de trajet maritime)

— — — Espace libre

A 370-1

FIGURE 17*b*

Champ (dB par rapport à 1 μV/m) pour 1 kW de puissance apparente rayonnée

Fréquences: 450-1000 MHz (Bandes IV et V) — trajet mixte, terre-mer (région de la mer du Nord) — 10 % du temps — 50 % des emplacements — h_2 = 10 m — h_1 = 300 m

(Courbes les mieux adaptées au pourcentage indiqué de trajet maritime)

———— Espace libre

A 499 ALLEGATO 9

AVIS 499

RADIODIFFUSION SONORE EN ONDES KILOMÉTRIQUES ET HECTOMÉTRIQUES (BANDES 5 ET 6)

Définitions des valeurs spécifiques des champs et de la zone de service

(1974)

Le C C I R

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que les définitions suivantes devraient être utilisées, en radiodiffusion sonore en ondes kilométriques et hectométriques:

1. Champ minimal utilisable (E_{min}) *

Valeur minimale du champ d'un émetteur pour que le signal puisse être utilisé dans des conditions spécifiées en présence de bruit (naturel et artificiel), mais en l'absence de brouillage dû à d'autres émetteurs.

La valeur du champ minimal utilisable dépend entre autres de:

- la fréquence;
- l'heure et la saison; } voir le Rapport 322-1
- la région géographique; } voir le Rapport 322-1
- la valeur du rapport de protection contre le bruit;
- la bande passante du recepteur.

Pour la radiodiffusion en ondes kilométriques et hectométriques (bandes 5 et 6), dans les zones à forte densité de population, le bruit artificiel est généralement plus gênant que le bruit naturel Les plans de fréquence doivent donc en tenir compte.

2. Champ nominal utilisable (E_{nom}) * *

Valeur minimale conventionnelle du champ d'un émetteur pour que le signal puisse être utilisé dans des conditions spécifiées en présence de bruit et de brouillage dus à d'autres émetteurs.

Diverses études montrent qu'en présence de brouillage dû à d'autres émetteurs il est préférable, pour l'utilisation optimale du spectre, que la zone de service (voir § 4) soit limitée par les brouillages plutôt que par le bruit La valeur du champ nominal utilisable est celle utilisée comme valeur de référence pour la planification.

* Ce champ minimal utilisable correspond exactement au « champ à protéger » qui figure dans de nombreux textes du C.C.I.R. S'il n'y a aucune ambiguïte, on peut utiliser l'expression « champ minimal ».

** S'il n'y a aucune ambiguïté on peut utiliser l'expression « champ nominal »

3. Champ utilisable (E_u)

Valeurs minimales du champ d'un émetteur pour que le signal puisse être utilisé dans des conditions specifiées, en présence de bruit et de brouillage, dans une situation réelle (ou résultant d'un Plan de fréquences).

On peut l'exprimer par la formule

$$E_u = \sqrt{\sum_i (a_i E_{ni})^2 + E_{min}^2}$$

E_{ni}: champ de l'émetteur brouilleur, i (en μV/m), *
E_{min} champ minimal utilisable (en μV/m),
a_i: rapport de protection RF associé à chaque brouilleur, i (en valeur numérique)

Dans le cas général, le champ utilisable est différent pour chaque émetteur. Par exemple pour deux émetteurs fonctionnant dans le même canal mais avec des puissances différentes, le champ utilisable sera plus élevé pour l'émetteur qui a la plus faible puissance.

4. Zone de service (d'un émetteur de radiodiffusion)

Zone à l'intérieur de laquelle le champ d'un émetteur est supérieur ou égal au champ utilisable.

Eventuellement on précisera le pourcentage du temps pendant lequel cette condition est remplie.

Cette zone peut être différente le jour et la nuit ou varier avec d'autres facteurs.

* En cas de fluctuations du champ brouilleur le pourcentage du temps pendant lequel la valeur de E_{ni} est dépassée est une des conditions à spécifier.

AVIS 448

RADIODIFFUSION SONORE EN ONDES KILOMÉTRIQUES ET HECTOMÉTRIQUES

Rapport de protection aux fréquences radioélectriques

(Programme d'études 25A/10)

Le C C I R, (1966)

CONSIDÉRANT

que les conférences d'assignation de fréquence devraient prendre comme base de travail une valeur du rapport de protection aux fréquences radioélectriques qui puisse être acceptée d'une façon générale et qui soit également applicable pour l'examen des cas de brouillage,

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que, pour des émissions sur la même fréquence (à ±50 Hz près) en ondes hectométriques et kilométriques, le rapport de protection aux frequences radioélectriques (tel qu'il est défini dans l'Avis 447) devrait être de 40 dB dans le cas de signaux utile et brouilleur stables (ondes de sol).

Dans le cas d'un signal utile stable et d'un signal brouilleur fluctuant (onde indirecte), le rapport de protection aux fréquences radioélectriques devrait être de 40 dB à minuit pour au moins 50% des nuits d'une année.

ANNEXE

Cette valeur de 40 dB tient compte de l'effet subjectif des fluctuations à court terme du signal brouilleur (voir egalement § 2.2 du Rapport 298-2 et § 3.2 du Rapport 264-2), et correspond au rapport du champ utile à la médiane annuelle des médianes horaires du champ brouilleur à 24 heures *(heure locale au point milieu du trajet)*

La protection ainsi définie est assurée:

— pendant 50% des nuits à 24 heures (heure locale);
— pendant plus de 50% des nuits entre le coucher du soleil et minuit et entre 03 h 00 et le lever du soleil;
— pendant 100% des jours pendant les heures diurnes

Note 1. — Ce rapport de protection de 40 dB est relatif à un champ minimal à protéger, variable suivant les régions et avec la frequence. En Zone européenne, ce champ minimal est de l'ordre de 1 mV/m.

Note 2 — Aux Etats-Unis d'Amérique du Nord, lorsque les signaux utile et brouilleur sont stables (onde de sol), le rapport de protection aux fréquences radioelectriques est de 26 dB pour des émissions sur la même fréquence. Lorsque le signal brouilleur est fluctuant (onde indirecte), ce même rapport de protection s'entend pour 90% des nuits d'une année, calculé pour la deuxième heure après le coucher du soleil. Le champ minimal à protéger est de 100 μV/m ou 500 μV/m suivant la « classe » du service.

ALLEGATO 11

RAPPORT 322 *

RÉPARTITION MONDIALE ET CARACTÉRISTIQUES DES BRUITS ATMOSPHÉRIQUES RADIOÉLECTRIQUES

(Genève, 1963)

LISTE DES NOTATIONS

Les lettres majuscules représentent les rapports, en décibels, des grandeurs désignées par les mêmes lettres minuscules.

A	Amplitude instantanée de l'enveloppe du bruit (db)
A_{eff}	Valeur efficace de A
b, B	Largeur de bande équivalente de bruit dans le récepteur (Hz) ($B = 10 \log_{10} b$)
C	Facteur de protection nécessaire pour fournir la valeur requise du rapport signal/bruit pendant un pourcentage donné du temps dans la tranche de temps (db)
C_u	Facteur de protection nécessaire pour fournir la valeur requise du rapport signal/bruit pendant 90% de la tranche de temps (db)
D	Ecart d'une valeur horaire de F_a par rapport à la valeur médiane F_{am} pour la tranche de temps (db)
D_l	Valeur de la puissance de bruit moyenne dépassée pendant 90% des heures à l intérieur d'une tranche de temps (en db au-dessous de la valeur médiane F_{am} pour la tranche de temps)
D_s	Valeur de la puissance du signal reçu dépassée pendant 90% du temps (en db au-dessous de la valeur médiane des variations d'un jour à l'autre de la médiane horaire)
D_u	Valeur de la puissance moyenne de bruit dépassée pendant 10% des heures à l'intérieur d'une tranche de temps (en db au-dessus de la valeur médiane F_{am} pour la tranche de temps)
E_e	Valeur de l'intensité de champ du signal probablement requise pour une qualité de service donnée (en db au-dessus de 1 μV/m)
E_n	Moyenne quadratique de l'intensite de champ de bruit pour une largeur de bande de 1 kHz (en db au-dessus de 1 μV/m)
f, F	Facteur de bruit de fonctionnement d'un système de réception ($F = 10 \log_{10} f$)
f_a, F_a	Facteur de bruit équivalent d'antenne résultant de la puissance de bruit externe disponible sur une antenne sans pertes ($F_a = \log_{10} f_a$)
F_{am}	Valeur médiane des valeurs horaires de F_a à l'intérieur d'une tranche de temps
f_c	Facteur de bruit du circuit d'antenne (perte en puissance disponible)
f_{MHz}	Fréquence (MHz)
f_r	Facteur de bruit du récepteur
f_t	Facteur de bruit de la ligne de transmission (perte en puissance disponible)
k	Constante de Boltzmann = 1,38 10^{-23} J/°K.
P	Puissance du signal reçu disponible sur une antenne équivalente sans pertes (db)
P_e	Valeur prévue de P
P_{me}	Valeur médiane de P_e
p_n, P_n	Puissance de bruit disponible sur une antenne équivalente sans pertes ($P_n = 10 \log_{10} p_n$)
p_s, P_s	Puissance du signal reçu nécessaire pour obtenir une valeur donnée du rapport signal/bruit d'une antenne sans pertes ($P_s = 10 \log_{10} p_s$)
r, R	Valeur requise du rapport signal/bruit ($R = 10 \log_{10} r$)
R_h	Valeur du rapport porteuse/bruit nécessaire pour obtenir une qualité de service donnée pendant un certain pourcentage de l'heure (db)
RPA	Fonction cumulative de répartition de probabilité des amplitudes de l'enveloppe du bruit
t	Ecart normalisé
T_a	Température équivalente de l'antenne en présence d'un bruit externe
T_o	Température de référence (288°K)
V_d	Rapport de la tension efficace à la tension moyenne de l'enveloppe de bruit (db)
V_{dm}	Valeur médiane de V_d
$\varDelta$	$A - A_{eff}$
σ_C	Ecart-type de C
σ_D	Ecart-type de D
σ_{Dl}	Ecart-type de D_l
σ_{Du}	Ecart-type de D_u
σ_{Fam}	Ecart-type de F_{am}
σ_P	Ecart-type des estimations de la puissance du signal reçu prévue
σ_R	Ecart-type de R
σ_T	Ecart-type total; incertitude totale sur P_c
$\sigma_\varDelta$	Ecart-type de $\varDelta$

1 Introduction

La détermination du niveau minimal du signal nécessaire à une réception satisfaisante, en l'absence d'autres signaux radioélectriques brouilleurs, exige la connaissance du bruit qui sera présent en même temps que le signal utile. Tout le problème consiste à étudier le type de modulation et l'influence des caractéristiques fines du bruit sur la restitution de l'information contenue dans le signal émis.

Il existe plusieurs types de bruits capables d'influencer la réception mais, en règle générale, un seul type prédomine dans un circuit particulier Le bruit se divise en deux grandes catégories selon qu'il prend naissance dans le système de réception ou extérieurement à l'antenne. Le bruit interne est causé par les pertes dans l'antenne et dans la ligne de transmission, ou bien est produit dans le récepteur lui-même. Il a les caractéristiques d'un bruit thermique et, dans bien des cas, on peut déterminer mathématiquement, avec une excellente précision, son influence sur la réception des signaux

Les bruits externes peuvent être classés en plusieurs catégories, chacune ayant ses caractéristiques propres. Les types les plus courants sont le bruit atmosphérique, le bruit galactique et le bruit industriel. Tous ces types de bruits sont étudiés dans le présent Rapport, mais étant donné que le bruit atmosphérique prédomine généralement sur les fréquences inférieures à 30 MHz environ, l'étude portera plus particulièrement sur ce type de bruit et sur ses effets dans la réception des signaux.

L'objet de ce Rapport est de donner des valeurs de la puissance des bruits ainsi que de certaines autres de leurs caracteristiques et de montrer, sur des exemples, comment on peut utiliser ces paramètres lorsqu'on désire évaluer la qualité de transmission probable d'un circuit radioélectrique. Dans cette application, il faut tenir compte des variations que subissent ces paramètres.

2 Travaux antérieurs sur les prévisions des bruits

On utilise le terme « prévisions » parce qu'il est commode. Toutes les « prévisions » de bruit, y compris celles dont il est question dans ce Rapport, n'ont été jusqu'ici que des résumés des données recueillies précédement et non pas des essais d'extrapolation dans le futur, à ceci près que l'on indiquait les tendances journalières et saisonnières. De véritables prévisions, comme par exemple celles qui seraient fondées sur des prévisions météorologiques et ionosphériques, ne semblent pas possibles à l'heure actuelle.

* Ce Rapport, qui remplace le Rapport 65, a été adopté par correspondance

La première analyse de données sur les bruits radioélectriques à l'échelle mondiale a été effectuée, en 1942, par D. K. Bailey et J. S. Kojan qui travaillaient alors à l'« Interservice Ionosphere Bureau » du Royaume-uni (Tremellen and Cox, 1947) et les résultats en ont été publiés aux Etats-Unis par l'« Interservice Radio Propagation Laboratory » (I.R.P L., 1943). Par la suite, on a publié des prévisions modifiées dans le « R.P.U. Technical Report N° 5 » (1945) et la « N.B.S. Circular 462 » (1948). On a présenté, dans ces publications, des cartes du degré de bruit et des courbes de prévision indiquant le niveau de bruit en fonction de l'intensité minimale du signal nécessaire pour assurer des liaisons radiotéléphoniques pendant 90% du temps en présence de bruits atmosphériques.

Une publication plus récente, la « N B.S. Circular 557 » (Crichlow *et al*, 1955), présentait les mêmes cartes de degré de bruit que la « N B S. Circular 462 » Toutefois, les valeurs du bruit étaient exprimées sous une forme différente, puisque l'on y trouvait des estimations des niveaux médians de la puissance de bruit pendant des intervalles de temps déterminés, en lieu et place de l'intensité de champ requise. La méthode d'interprétation des prévisions antérieures n'était pas parfaitement claire et la méthode nouvelle de présentation a été utilisée, pour ces données, en vue de supprimer les équivoques, de telle sorte que des données complémentaires puissent être comparées plus aisément à celles-ci.

Les prévisions les plus récentes sont contenues dans le Rapport 65 (révisé) du C C I R. qui a été adopté à l'unanimité par la IX[e] Assemblée plenière (Los Angeles, 1959). Les données présentées sont des estimations de la puissance de bruit moyenne à l'échelon mondial, dans toute la bande de fréquence comprise entre 10 kHz et 100 MHz, à toutes les heures du jour et de la nuit et pendant toutes les saisons de l'année. On a simplifié la présentation en groupant les données recueillies pendant chacune des quatre saisons et pendant six périodes de quatre heures prises dans la journée. On a appelé « tranche de temps » l'ensemble des mêmes périodes de quatre heures de la journée pendant toute une saison. Il y a ainsi, pendant une année entière, 24 tranches, chacune étant formée de 360 heures environ (quatre heures pour chacune des 90 journées d'une saison).

La division de l'année en quatre saisons de trois mois chacune a été effectuée de la manière suivante, bien qu'on se soit rendu compte que le tableau des variations saisonnières du bruit valable pour les régions à climat tempéré ne l'était pas obligatoirement à des latitudes plus basses.

Mois	*Saison*	
	Hémisphère Nord	*Hémisphère Sud*
Décembre, janvier, fevrier	Hiver	Eté
Mars, avril, mai	Printemps	Automne
Juin, juillet, août	Eté	Hiver
Septembre, octobre, novembre	Automne	Printemps

La grandeur présentée était la valeur horaire médiane de la puissance moyenne de bruit pour chaque tranche et les variations de cette grandeur indiquaient les variations systématiques du bruit, diurnes et saisonnières. Les variations des valeurs horaires à l'intérieur de chaque tranche étaient analysées statistiquement, leur étalement étant indiqué par les rapports décile supérieur/médiane et décile inférieur/médiane

3 Prévisions révisées

Le présent Rapport constitue une révision détaillée du Rapport 65. Tout en retenant la forme de présentation initiale, on en a amélioré le contenu sur les points suivants:

- les prévisions initiales ont été modifiées pour tenir compte des données plus nombreuses et plus sûres qui ont été recueillies;
- on a inclus des renseignements de caractère statistique sur le degré de précision des prévisions modifiées;
- la structure fine du bruit est décrite du point de vue statistique;
- on a présenté des méthodes d'application des prévisions à la solution de problèmes d'exploitation.

Les données utilisées pour la révision des estimations de la répartition du bruit ont été fournies principalement par les seize stations indiquées sur la Fig 1. A une exception près, ces stations utilisent un appareil d'enregistrement normalisé, l'enregistreur de bruit radioélectrique du type ARN-2; elles sont exploitées par plusieurs organisations dans le cadre d'un programme de coopération internationale (URSI 1962 et Avis 174 du C.C.I.R., Varsovie, 1956). Pour cette nouvelle analyse, on a utilisé des données recueillies par ces stations de 1957 à 1961 inclus (Crichlow *et al.*, 1959-1962). On disposera ultérieurement des données nécessaires aux autres révisions éventuelles.

L'analyse a été faite au moyen d'une calculatrice numérique, selon une méthode dans laquelle chaque station devait fournir des données pour un certain nombre de fréquences réparties dans la quasi-totalité de la gamme couverte par les prévisions Il n'était donc pas possible d'inclure des données provenant d'autres sources pour lesquelles la gamme de fréquences était limitée ou pour lesquelles on ignorait les valeurs de la puissance de bruit. Néanmoins, comme il est souhaitable que les prévisions tiennent compte en définitive du plus grand nombre possible de données disponibles, des comparaisons ont été faites entre les nouvelles prévisions et des données provenant de sources non comprises dans l'analyse: Doc. 236 (Inde), du C.C.I.R., Genève, 1963; Clarke, 1962; Lichter et Terina, 1960; Science Council of Japan, 1960; doc. VI/68 (France), du C.C.I.R., Genève, 1962. Quelques modifications ont été apportees et les études comparatives seront poursuivies au fur et à mesure qu'on disposera de nouvelles données.

4. Définition des paramètres utilisés

On convient généralement qu'aucun paramètre du bruit ne saurait à lui seul constituer un critère de détermination satisfaisant du taux de brouillage affectant tous les types de services radioélectriques. Il est néanmoins souhaitable d'adopter un paramètre de base qui puisse être universellement utilisé pour comparer les données relatives aux bruits produits par des sources différentes et dont il soit possible de déduire d'autres paramètres. La puissance moyenne de bruit semble être, en général, le paramètre le plus utile et le plus commode à cette fin et c'est sur lui que sont basées les prévisions.

Il est commode d'exprimer la puissance de bruit reçue en provenance de sources extérieures à l'antenne au moyen d'un facteur de bruit d'antenne équivalent f_a, défini par la relation:

$$f_a = p_n / k\, T_o\, b = T_a / T_o \qquad (1)$$

où

p_n = puissance de bruit disponible sur une antenne équivalente sans pertes (W)
k = constante de Boltzmann = $1{,}38.10^{-23}$ J/°K
T_o = température de référence = 288°K
b = largeur de bande équivalente de bruit dans le récepteur (Hz)
T_a = températeure équivalente de l'antenne en présence d'un bruit externe

Les équations (1) illustrent deux méthodes possibles pour spécifier la puissance de bruit, en utilisant, soit le facteur de bruit équivalent, soit la température d'antenne équivalente. La valeur de T_o a eté prise égale à 288°K, de telle sorte que la quantité $10 \log_{10} kT_o$ sera égale à 204 db au-dessous de 1 joule.

La puissance de bruit due à toutes les sources pouvant être supposée proportionnelle à la largeur de bande, comme c'est le cas pour le niveau de puissance de référence, f_a et T_a sont indépendants de la largeur de la bande

Dans le présent Rapport, le facteur de bruit d'antenne s'applique à une antenne verticale courte et est exprimé en décibels Il existe une relation simple entre ce paramètre et la valeur quadratique moyenne de l'intensité de champ du bruit le long de l'antenne (qui fournit une troisième manière de spécifier le niveau de bruit); cette relation est la suivante:

$$E_n = F_a - 65{,}5 + 20 \log_{10} f_{MHz} \qquad (2)$$

où

E_n = moyenne quadratique de l'intensité de champ de bruit équivalente (en db au-dessus de 1 μV/m) pour une largeur de bande de 1 kHz,

F_a = facteur de bruit pour la fréquence f considérée,

f_{MHz} = fréquence en MHz.

La valeur de l'intensité de champ pour une largeur de bande b (Hz) différente de 1 kHz s'obtient en ajoutant à E_n la quantité ($10 \log_{10} b - 30$). La Fig 29 représente une abaque à utiliser pour la solution de l'équation (2); elle permet de calculer E_n connaissant F_a. Il convient de noter que E_n est la composante verticale du champ à l'emplacement de l'antenne. La structure des ondes incidentes peut être complexe et il n'est pas possible de la déduire des résultats de mesure obtenus avec une antenne verticale unique.

Les bruits atmosphériques radioélectriques sont caractérisés par des fluctuations importantes et rapides mais si on calcule la moyenne de la puissance de bruit sur plusieurs minutes, on constate que cette moyenne est presque constante pendant une heure donnée, ses variations dépassant rarement $\pm$ 2 db si ce n'est vers le lever ou le coucher du soleil, ou lorsqu'il y a des orages locaux. L'enregistreur de bruits radioélectriques ARN-2 donne, sur huit fréquences différentes, les valeurs de la puissance moyenne de bruit pendant quinze minutes chaque heure, et on admet que les valeurs de F_a ainsi obtenues, et qui sont utilisées dans cette analyse, sont représentatives des valeurs horaires.

Pour faire une estimation du niveau de bruit prévisible, on tient compte explicitement des tendances systématiques, c'est-à-dire des variations en fonction de l'heure du jour, de la saison, de la fréquence et de l'emplacement géographique. Il existe également d'autres variations dont il faut tenir compte au point de vue statistique. La valeur de F_a pour une heure donnée de la journée varie d'un jour à l'autre par suite des variations erratiques de l'activité orageuse et des conditions de propagation. Les valeurs médianes horaires à l'intérieur d'une tranche de temps (la médiane pour la tranche de temps) sont appelées F_{am}. Les variations de ces valeurs horaires dans la tranche considérée peuvent être représentées par les valeurs dépassées pendant 10% et 90% du temps, exprimées par les écarts D_u et D_l par rapport à la médiane pour la tranche considérée. La répartition de l'amplitude des écarts D au-dessus de la valeur médiane, tracée sur un graphique ordinaire de probabilité (niveaux en db), correspond assez exactement à une ligne droite passant par la valeur médiane et par le décile supérieur; pour représenter les valeurs au-dessous de la médiane, on peut utiliser une ligne semblable passant par la valeur médiane et par le décile inférieur.

Il est naturel de s'attendre à une certaine corrélation entre les bruits atmosphériques radioélectriques et l'activité solaire puisque les conditions de propagation et l'activité orageuse paraissent subir l'influence du cycle d'activité solaire. Certaines mesures déjà anciennes (Austin, 1932) faites sur des ondes myriamétriques ont effectivement mis en évidence une telle corrélation. Bien que les données utilisées pour la présente révision n'aient été enregistrées que durant une période d'activité solaire élevée, l'examen de certaines données recueillies pendant une période plus longue n'a pas révélé de variations systématiques notables du bruit en fonction de l'activité solaire. Toutefois, on n'a pas encore procédé à un examen approfondi des données à ce point de vue. L'influence de l'activité solaire a toutes les chances de se faire sentir aux fréquences élevées, mais l'apparition des bruits galactiques pendant les périodes ou l'ionosphère ne favorise pas la propagation des bruits atmosphériques tend à masquer ces variations.

Nous avons considéré jusqu'ici la puissance moyenne, représentée par F_a. Certes, c'est là un paramètre fort utile pour déterminer le rapport signal/bruit nécessaire pour de nombreux types de circuits de radiocommunication; toutefois, pour certains systèmes, d'autres paramètres font apparaître une meilleure corrélation avec le taux d'erreur sur les caractères ou le nombre d'erreurs dans les messages. Par exemple, pour déterminer la fiabilité d'une liaison par radiotéléimprimeur, il y a intérêt à connaître la répartition de probabilité des amplitudes (RPA) du bruit. Cette fonction indique le pourcentage de temps (durée d'occupation) pendant lequel un niveau quelconque est dépassé; le plus souvent, c'est l'enveloppe des bruits que l'on spécifie de cette manière. La RPA dépend des caractéristiques à court terme du bruit et ne saurait donc être déduite des seules valeurs horaires de F_a.

Dans plusieurs pays, on a mesuré un grand nombre de RPA et on a obtenu des résultats assez concordants (U.R.S.I., 1962; Clarke, 1962; Science Council of Japan, 1960). Pour présenter ces données sous une forme utilisable pour l'exploitation, il est commode de construire une famille de courbes ideales et d'en choisir une pour représenter une RPA pratique ayant une précision suffisante. C'est ce qui a été fait en utilisant un système de coordonnées dans lequel une répartition de Rayleigh (représentant l'enveloppe d'un bruit du type thermique) est représentée par une droite ayant une pente de —0,5. Les parties d'une courbe de bruits atmosphériques correspondant aux faibles amplitudes ont précisément cette pente et les parties correspondant aux grandes amplitudes sont représentées par une deuxième droite à plus grande pente, les deux droites étant raccordées par un arc de cercle. La construction de ces courbes fait intervenir des grandeurs liées à la valeur quadratique moyenne, à la valeur moyenne et à la valeur logarithmique moyenne de la répartition, c'est-à-dire aux paramètres enregistrés dans le cadre des mesures de bruit régulièrement effectuées (Crichlow *et al.*, 1960a, 1960b). Dans la pratique, la tension moyenne et la tension logarithmique moyenne étant, comme on l'a constaté, en corrélation étroite, le rapport de la tension efficace à la tension moyenne V_d (db) suffit pour caractériser la courbe que l'on peut utiliser pour représenter la répartition (Spaulding *et al.*, 1962). Certaines de ces courbes sont reproduites dans la Fig. 27, où l'on a représenté la différence (Δ) entre l'amplitude instantanée de l'enveloppe (A) pour une probabilité quelconque et la valeur efficace de A (A_{eff}) pour un certain nombre de valeurs de V_d, toutes ces quantités étant exprimées en décibels. On peut déduire par interpolation les données correspondant aux valeurs intermédiaires de V_d. Il est à noter que, si c'est la valeur efficace de la tension de bruit elle-même que l'on désire obtenir, celle-ci est inférieure de 3 db à la valeur efficace de la tension de l'enveloppe. Les courbes peuvent être utilisées dans une vaste gamme de largeurs de bande, la variation de la largeur de bande ayant pour effet de modifier la valeur de V_d et, partant, la RPA.

On a également évalué les incertitudes qui entachent les courbes de RPA ainsi tracées Celles-ci sont exprimées en écart-type σ_Δ de la différence Δ, en fonction de la probabilité et de V_d (Voir le § 6 et la Fig. 28).

5. Méthodes utilisées pour établir les prévisions

Les valeurs de F_{am} fournies par le réseau de stations mentionné précédemment ont été ajustées afin de supprimer, dans la mesure du possible, les effets dus aux parasites industriels et aux signaux brouilleurs Les valeurs ainsi obtenues étaient considérées comme représentant les bruits atmosphériques réels. Les valeurs pour chaque fréquence et chaque tranche de temps ont été comparées avec les valeurs de prévision établies conformément au Rapport 65 et on en a déduit quelles corrections étaient nécessaires. Celles-ci ont été utilisées pour programmer une calculatrice électronique, dans le but de modifier les courbes de fréquence et les cartes figurant dans le Rapport 65.

On a également eu recours à la calculatrice pour obtenir la meilleure estimation possible des écarts D_u et D_l des déciles de F_a par rapport à la valeur médiane F_{am} pour chaque tranche de temps. On a obtenu de même, pour chaque tranche de temps, la valeur médiane V_{dm} de l'écart de tension V_d.

Pour obtenir une valeur des écarts du niveau de bruit par rapport aux valeurs estimées pour chaque tranche de temps, on a comparé toutes les valeurs mesurées avec les nouvelles valeurs estimées. En programmant convenablement une calculatrice, on a pu obtenir les écart-types de F_{am}, D_u et D_l en fonction de la fréquence. Les incertitudes qui entachent les RPA estimées ont été exprimées en fonction de σ_Δ, compte tenu des variations de V_d Les résultats ont été établis pour diverses valeurs de V_d en fonction du pourcentage de temps d'occupation.

6 Données de bruit ou prévisions des bruits

Comme dans le Rapport 65, on trouvera dans les Fig. 2 à 25 des cartes indiquant les valeurs médianes estimees des bruits atmosphériques radioélectriques (F_{am} en db au-dessus de $kT_o b$) à la fréquence de 1 MHz pour chaque tranche de temps A la différence du rapport précédent où l'on n'a représenté que deux familles de courbes de frequence, l'une indiquant les conditions de propagation de jour et l'autre les conditions de propagation de nuit, le présent Rapport donne des courbes de fréquence pour chaque tranche de temps. Cette méthode est plus souple

et elle permet d'adopter une représentation plus appropriée dans laquelle on juxtapose les diagrammes de degré de bruit pour une tranche de temps et une saison données et les courbes de fréquence correspondantes.

Des niveaux de bruit galactique extrapolés jusqu'à la fréquence 1 MHz d'après les observations de Cottony et Johler (1952) et vérifiés au moyen d'une antenne verticale sont indiqués sur les courbes. Compte tenu d'une variation dans le temps de $\pm$ 2 db, l'effet d'écran ionosphérique étant négligé, ces niveaux constituent la limite supérieure du bruit galactique mais, dans chaque cas particulier, il convient de calculer le bruit reçu en considérant les fréquences critiques et les propriétés de directivité de l'antenne.

En de nombreux emplacements, les parasites industriels constituent le facteur limitatif des radiocommunications, au moins pendant une partie du temps Quoique ce type de bruit dépende des conditions locales, on a ajouté une courbe des valeurs auxquelles on peut s'attendre en un point où la réception est exempte de fortes perturbations Les nombres représentés sur cette courbe sont caractéristiques des limites inférieures en des endroits choisis de façon à obtenir le minimum de parasites industriels, et l'on trouvera rarement des emplacements où ce bruit aurait des niveaux sensiblement inférieurs, à moins qu'ils ne soient distants de plusieurs kilomètres de lignes d'énergie et d'installations électriques. Les parasites industriels peuvent avoir pour origine un grand nombre de sources, telles que lignes d'énergie, appareillage industriel, systèmes d'allumage, etc., et présenter des caractéristiques très variables. Leur propagation a lieu principalement par conduction dans les lignes d'énergie ou par l'onde de sol; elle est donc relativement peu influencée par des variations diurnes ou saisonnières de l'ionosphère. Il existe néanmoins quelques indices d'origine expérimentale qui font croire que les parasites industriels peuvent également provenir de sources éloignées, par propagation ionosphérique, par exemple; on a attribué un niveau de bruits d'origine industrielle, de quelques décibels au-dessus de $kT_o b$ à 2 MHz, à une grande ville située à une distance de 65 km lors de la réception de signaux radioélectriques dans une station dont l'emplacement était, à ce moment-là, exempt à un degré exceptionnel de sources locales de parasites industriels et alors qu'il y avait très peu de bruits atmosphériques (Pawsey *et al.*, 1951). Le seul point de vue envisagé dans le présent Rapport est celui de la variation en fonction de la fréquence; le niveau décroît lorsque la fréquence augmente par suite, d'une part, des caractéristiques du spectre rayonné et, d'autre part, de celles des facteurs affectant la propagation.

On remarquera que l'on a indiqué des niveaux de bruit pour 1 MHz inferieurs aux niveaux prévus de parasites industriels et du bruit galactique Ces valeurs ne devraient être utilisées qu'avec prudence, car elles ne représentent que des évaluations assez grossières du bruit atmosphérique qui serait enregistré en l'absence d'autres bruits. Leur principale utilité est de servir de niveaux de référence pour les zones à faible niveau de bruit; on a évalué la valeur du bruit, pour 1 MHz, à partir des données correspondant aux autres fréquences sur la courbe de bruit.

On a également indiqué sur le même jeu de courbes les valeurs estimées de D_u, V_d, D_l, σ_{Du}, σ_{Dl}, et σ_{Fam}. Toutes les valeurs relatives à une même tranche de temps se trouvent donc d'un seul coup. On utilisera en général D_u pour évaluer la puissance minimale requise du signal, mais on peut avoir besoin de D_l pour déterminer si le bruit interne d'un système de réception est négligeable dans les conditions où le bruit externe est minimal.

Les valeurs de σ_{Fam} ont été obtenues par voie de comparaison entre les résultats effectifs des observations et les prévisions faites pour les mêmes emplacements; ces valeurs sont donc entachées d'incertitudes comme, par exemple, celles qui sont dues aux variations imprévisibles d'une année à l'autre et aux erreurs découlant du fait qu'il est nécessaire de présenter un grand nombre de données sous une forme récapitulative et homogène. On peut s'attendre à des valeurs plus élevées aux emplacements où l'on n'a pas effectué de mesures car l'interpolation géographique a pour effet d'augmenter le facteur d'incertitude, mais il n'est pas possible d'évaluer numériquement cet effet.

On constatera que les courbes de σ_{Fam} ne vont que jusqu'à 10 MHz Sur les fréquences plus élevées, le bruit prédominant capté en de nombreuses stations était souvent d'origine galactique, et l'on a estimé qu'il n'était pas possible de faire des estimations de la variabilité des bruits atmosphériques seulement.

On a tracé des courbes distinctes pour D_u et pour σ_{Du} à partir de données recueillies dans des stations situées dans les zones tempérees et tropicales, telles que les définit le Règlement des radiocommunications (N° 135, p. 25 et Appendice 24, p. 450). Il est apparu, cependant, que les variations du bruit ne suivaient pas de loi déterminée en fonction des zones ainsi définies; aussi, pour obtenir les courbes du present Rapport, a-t-on combiné les données en provenance desdites zones. Les résultats de certains travaux entrepris dans l'Inde (voir le Doc. VI/113 du C.C.I.R., Genève, 1962) laissent à penser qu'une certaine simplification de la présentation est peut-être possible. D'autres travaux montreront peut-être que la variabilité du bruit est un caractère qui tient à quelque fonction de son intensité plutôt qu'à une zone géographique; on doit cependant s'attendre à ce qu'elle soit moins accentuée au-dessus d'un océan qu'au voisinage des principaux centres orageux du monde. Les courbes devraient donc être utilisées avec une certaine prudence, notamment pour les périodes comprises entre 8 et 16 heures car on sait qu'à ce moment là, les faibles niveaux de bruit relevés dans la gamme des ondes hectométriques étaient, dans la plupart des stations, influencés par la présence de parasites industriels. Dans l'étude de cette variabilité, on n'a fait aucune correction pour réduire l'effet des bruits industriels, contrairement à ce que l'on a fait dans le cas de F_{am}.

Les figures sont utilisées de la manière suivante. La valeur de F_{am} pour 1 MHz est obtenue directement sur les cartes de bruit correspondant à la tranche de temps (saison et heure) considérée. Si l'on prend cette valeur pour spécifier le degré de bruit, on obtient la valeur de F_{am} pour la fréquence voulue d'après les courbes de fréquence. σ_{Fam}, D_u, et σ_{Du} sont obtenus, pour la fréquence voulue, à partir des courbes de variabilité. Si l'on a besoin de connaître la valeur de D $(=F_a-F_{am})$ ou celle de σ_D pour tout pourcentage du temps autre que 10%, on représente graphiquement D_u et σ_{Du} sur un diagramme de probabilité normal (valeurs exprimées en db) et on trace des lignes droites passant par 0 db à 50% et par les valeurs à 10%, comme il est indiqué sur la Fig. 30. On fait de même, pour un pourcentage du temps supérieur à 50%, mais en prenant cette fois D_l et σ_{Dl}.

Les mêmes précautions sont à prendre pour l'utilisation des courbes V_{dm} que pour celle des courbes de D_u et σ_{Du}. Les valeurs de V_{dm} représentées graphiquement correspondent à une largeur de bande de 200 Hz. Or V_d, contrairement à F_a, D_u, et D_l, n'est pas indépendant de la fréquence, aussi a-t-on mis au point une méthode qui permet, à partir d'une valeur donnée de V_d mesurée dans une certaine largeur de bande, de faire la conversion pour obtenir la valeur qui aurait été mesurée dans une autre largeur de bande (Spaulding, *et al.*, 1962). A cet effet, on peut se servir des courbes de la Fig. 26, dans laquelle V_{dn} et V_{dw} sont respectivement les valeurs de V_d pour la bande la plus étroite et pour la bande la plus large. On lit les valeurs de V_{dn} et de V_{dw} à l'intersection des lignes définies par le rapport b_w/b_n des largeurs de bande et de la valeur connue de V_d.

Des courbes de RPA correspondant à diverses valeurs de V_d sont données dans la Fig 27, dans laquelle on a pris comme référence la valeur efficace de la tension d'enveloppe A_{eff}. Les valeurs mesurées de V_d varient autour des valeurs médianes prévues Ces variations se traduisent par des incertitudes sur la forme exacte de la courbe de RPA, qui sont exprimees sur la Fig. 28 par l'écart-type σ_Δ des différences d'amplitude 1 correspondant à chaque pourcentage de temps. Comme chaque courbe de RPA est spécifiee en fonction de la valeur efficace A_{eff}, les incertitudes sur les Δ voisins de A_{eff} sont faibles. On a des valeurs de σ_Δ beaucoup plus grandes pour des pourcentages plus élevés ou plus faibles, σ_Δ étant constant dans la portion « Rayleigh » de la courbe. On aura également des variations de la forme des courbes réelles de RPA pour la même valeur de V_d. On estime que le fait de négliger ces variations ne doit pas entraîner des erreurs appréciables. Jusqu'ici, la validité des courbes de RPA idéales considérées pour la représentation des répartitions effectives, et la manière dont ces courbes varient en fonction de V_d et de la largeur de bande, n'ont été vérifiées que par rapport à un nombre restreint de données; il faut donc procéder à de nouvelles vérifications. C'est pourquoi les courbes et les facteurs de conversion de la largeur de bande devraient être utilisés pour le moment avec prudence.

7 Application des données sur le bruit à l'évaluation de la qualité de fonctionnement d'un système radioélectrique

On ne prétend pas traiter ci-dessous la question en totalité, car le sujet implique évidemment dans sa généralité bien d'autres facteurs que les bruits atmosphériques radioélectriques. Il est bon, cependant, de donner un aperçu de la manière dont les données peuvent être appliquées à l'étude de la qualité de fonctionnement d'un système.

On peut exprimer la qualité de fonctionnement d'un système de réception complet par le facteur de bruit de fonctionnement f qui tient compte du bruit externe ainsi que du bruit engendré dans le système de réception lui-même. Les facteurs que l'on fait intervenir et les techniques d'évaluation sont décrits dans un article de Barsis *et al*, de 1961. Si l'on suppose que le récepteur est exempt de réponses parasites et que tous les éléments qui le précèdent sont à la température de référence T_o, on a:

$$f = f_a - 1 + f_c f_t f_r \qquad (3)$$

où

f_c = facteur de bruit du circuit d'antenne (perte en puissance disponible);
f_t = facteur de bruit de la ligne de transmission (perte en puissance disponible);
f_r = facteur de bruit du récepteur

Le facteur de bruit de fonctionnement f est utile pour déterminer la relation entre la puissance du signal (p_s) fournie par une antenne sans perte et le rapport signal/bruit correspondant (r) à la sortie F.I du récepteur, étant donné que:

$$p_s = f r k T_o b \qquad (4)$$

Si nous indiquons en majuscules les rapports, exprimés en décibels, des grandeurs correspondantes représentées par des lettres minuscules et si $B = 10 \log_{10} b$, la valeur de P_s en dbW devient:

$$P_s = R + F + B - 204 \text{ (dbW)} \qquad (5)$$

Pour déterminer la valeur du facteur de bruit de fonctionnement F dans la formule (5), il faut faire intervenir tous les paramètres de l'équation (3) Toutefois, dans de nombreux cas, il y aura une source de bruit prépondérante et seul l'un des facteurs de bruit composants sera important. Aux basses fréquences, on peut souvent utiliser un système de réception ayant des caractéristiques de bruit interne médiocres, car les valeurs de f_a seront élevées et détermineront celle de f. En général, la valeur de f_a diminue quand la fréquence augmente et, aux fréquences les plus élevées, le rendement de l'antenne tend à augmenter et la valeur de f_c approche de l'unité. Dans ces conditions, f_t et/ou f_r peuvent prendre une importance égale à celle de f_a dans la détermination de f. On peut alors calculer les valeurs de f_t et f_r à l'aide des caractéristiques techniques de la ligne de transmission et du récepteur ou bien les mesurer directement. Lorsque les pertes dans l'antenne risquent d'être importantes, comme c'est le cas aux plus basses fréquences lorsque l'on utilise une antenne verticale courte située à proximité du sol, on doit employer des moyens indirects pour obtenir la valeur de f_c. On peut fréquemment évaluer ces pertes de manière suffisamment approchée à partir de mesures d'impédance et de la valeur calculée de la résistance de rayonnement (Crichlow *et al.*, 1955).

Une fois que les caractéristiques de bruit ont été établies, il faut en déduire le brouillage causé à un système donné. Jusqu'ici, on a exprimé la qualité d'un type de service donné en spécifiant le rapport entre le signal requis et un paramètre particulier du bruit, généralement la puissance de bruit moyenne. Pour de nombreux types de services, l'utilisation de la RPA, qui fait intervenir plus d'un paramètre et qui contient des informations sur le niveau aussi bien que sur le type de bruit, peut permettre d'obtenir des estimations plus réalistes sur le fonctionnement probable d'un système, une fois que les relations appropriées ont été établies. L'existence de données sur les variations prévisibles du niveau de bruit permet également de spécifier, sous une forme statistique plus précise, la probabilité pour qu'une qualité de fonctionnement requise soit obtenue.

Il est commode de définir statistiquement le fonctionnement d'un système par trois termes distincts, à savoir la qualité de service, la durée de service satisfaisant et la probabilité de service (Barsis *et al.*, 1961).

7 1 *La qualité de service* se rapporte au degré de fiabilité pour une courte période (qui est normalement d'une heure, mais qui peut varier de quelques minutes à plus d'une heure) pendant laquelle on peut considerer que les caractéristiques statistiques du rapport signal/bruit sont stationnaires. La qualité de service peut être exprimée, par exemple, par le pourcentage de messages exempts d'erreurs, par le degré d'intelligibilité obtenu ou par le pourcentage d'observateurs qui se sont déclarés satisfaits.

7 2 *La durée de service satisfaisant* se rapporte au pourcentage d heures ou d'autres courtes périodes utilisées pour la définition de la qualité de service, pendant lequel on peut atteindre la qualite de service spécifiée ou une qualité meilleure. Cette période devrait englober toutes les variations prévisibles; elle peut s'étendre à un cycle solaire entier, à une année, à une saison ou à un mois donné, ou encore à certaines heures du jour comprises dans une période plus longue.

7 3 *La probabilité de service* est définie comme la probabilité pour que la qualité de service spécifiée, ou une qualité meilleure, soit atteinte pendant la durée de service satisfaisant spécifiée. La probabilité de service combine statistiquement les incertitudes attachées à de nombreux paramètres intervenant dans la prévision du fonctionnement d'un système.

Après avoir spécifié la qualité désirée de fonctionnement d'un système, il faut évaluer les divers facteurs qui affectent ce fonctionnement Pour plus de clarté et pour simplifier, le fonctionnement sera évalué dans les deux exemples qui vont suivre en fonction des caractéristiques du signal et du bruit aux bornes de l'antenne de réception équivalente sans pertes. Dans ces deux exemples, on a admis que l'antenne était une tige verticale courte et que le bruit prépondérant était extérieur à l'antenne et d'origine atmosphérique. On a choisi les saisons et les heures de manière que les valeurs du niveau de bruit soient au maximum. Dans le premier exemple, on a supposé que la propagation se fait par l'onde de sol, de sorte que le niveau du signal est constant et que seul le bruit varie. Les calculs ont été effectués en utilisant la RPA, car ce genre de service est un de ceux pour lesquels les erreurs se prêtent à un calcul mathématique suffisamment précis lorsqu'on connait les caractéristiques à court terme du bruit. Le second exemple fait intervenir la propagation ionosphérique; le signal aussi bien que le bruit varient donc en fonction du temps. Cet exemple reprend les valeurs recommandées par le C.C.I.R. (Avis 339) pour le rapport puissance du signal/puissance du bruit. Cette procédure est celle qu'il faudra suivre dans le cas d'un grand nombre de services, particulièrement de ceux qui font intervenir des facteurs subjectifs

La détermination de la probabilité de service fait intervenir, non seulement les incertitudes liées aux paramètres du bruit, mais encore celles de toutes les valeurs entrant en jeu dans la méthode de prévision. Les plus importantes de celles-ci sont probablement liées à la prévision du niveau de signal reçu et du rapport signal/bruit requis. Les exemples suivants étant destinés à illustrer des méthodes d'utilisation des données relatives au bruit, les valeurs de σ pour ces autres paramètres ont été admises, et non calculées. Sans doute représentent-elles des ordres de grandeur raisonnables, mais il convient, dans la pratique, de ne les utiliser que faute d'une meilleure estimation. En général, on parvient à déterminer les valeurs à utiliser dans le cas d'un circuit donné en se servant des renseignements fournis par le C.C.I.R. dans d'autres publications.

7 4 *Exemple I*

Déterminer les caractéristiques du système à manipulation par déplacement de fréquence, le point de réception se trouvant à Genève, Suisse, dans les conditions suivantes:

Fréquence	50 kHz
Heures de réception	2000-2400 heures
Saison	été
Largeur de bande	100 Hz
Propagation	onde de sol (donnant à la réception un signal constant)
Qualité de service	un taux d'erreur de 0,05% sur les caractères binaires (correspondant à un taux approximatif d'erreur de 1% sur les caractères de téléimprimeur dans un code arythmique à 5 moments) est admissible pendant une heure donnée. (Voir Watt *et al*, 1958).

Il s'agit d'évaluer la probabilité pour que la puissance d'un signal reçu donné satisfasse à la qualité de service spécifiée, pendant un pourcentage d'heures quelconque

La valeur prévisible de la puissance requise à la réception (P_e) pour obtenir une certaine qualité de service pendant une heure, le facteur de bruit d'antenne étant F_a est, d'après (5) donnée par:

$$P_e = F_a + R + B - 204 \quad \text{(dbW)} \qquad (6)$$

où R est le rapport de puissance signal/bruit (db) requis avant détection pour la largeur de bande donnée.

Lorsque l'antenne de réception est une tige verticale courte, l'intensité de champ correspondante est donnée par:

$$E_t = P_e + 20 \log f_{MHz} + 108{,}5 \ \text{(db au-dessus de 1 } \mu\text{v/m)} \qquad (7)$$

Montgomery, en 1954, a montré que la probabilité d'une erreur sur les caractères binaires dans un système a modulation de fréquence à bande étroite est égale à la moitié de la probabilité pour que l'enveloppe du bruit dépasse l'enveloppe de la porteuse à un instant quelconque. Il faut donc déterminer la RPA du bruit afin de déterminer la valeur requise du rapport signal/bruit. D'après la Fig 19, la valeur de V_{dm} sur la fréquence 50 kHz (en été et entre 2000 et 2400 h.) est de 8,5 db pour une largeur de bande de 200 Hz. Si l'on se sert de la Fig. 26 pour ramener les valeurs numériques à une largeur de bande de 100 Hz, on trouve que $V_{dm} = 6{,}4$ db. On peut tracer la courbe de RPA correspondante sur la Fig. 27 en joignant les extrémités des courbes $V_{dm} = 6$ et $V_{dm} = 8$ aux points d'intersection correspondants sur l'ordonnée et en faisant une interpolation entre les deux lignes pour le pourcentage voulu.

D'après le critère admis par Montgomery, la qualité de service requise (0,05% d'erreurs sur les caractères binaires) exige que l'enveloppe du bruit ne dépasse l'enveloppe de la porteuse que pendant 0,1% du temps; avec la RPA correspondant à $V_{dm} = 6{,}4$ db, l'enveloppe de la porteuse doit dépasser A_{eff} de 21 db (d'après la Fig. 27). Le rapport puissance de la porteuse/puissance moyenne de bruit doit donc être égal lui aussi à 21 db, et c'est cette valeur qu'il faut adopter pour R dans l'équation (6) Le degré d'incertitude sur cette valeur, dû aux variations de forme possibles de la RPA, n'est que de 1,4 db (d'après la Fig. 28).

Il faut ensuite déduire F_a de la valeur médiane F_{am} et ajouter un écart D compatible avec le pourcentage des heures pendant lesquelles on doit obtenir un service satisfaisant. On tire de la Fig. 19, la valeur à 1 MHz (degré de bruit), soit 78 db et la valeur de F_{am} pour 50 kHz est 135 db, avec un écart type $\sigma_{F_{am}}$ de 3,4 db. Pour tenir compte des incertitudes qui affectent la valeur du niveau de bruit F_a pendant une heure donnée, il faut introduire la probabilité d'apparition d'un écart donné $D = F_a - F_{am}$ De la Fig. 19 C, on déduit que $D_u = 6{,}4$ db, ce qui permet de porter les valeurs de D sur un diagramme de probabilité normal, comme sur la Fig. 30, dans l'hypothèse où la distribution des valeurs en db au-dessus de la médiane est normale. De la même façon, la Fig. 19 C donne la valeur de σ_{D_u} soit 1,9 db et on trace la courbe de σ_D sur la Fig. 30.

On évalue ensuite l'équation (6) en considérant le pourcentage de durée de service satisfaisant comme égal au complément à l'unité du pourcentage de temps pendant lequel D est dépassé, après quoi on représente graphiquement P_e sur la Fig 31; si on le désire, on peut déduire la valeur correspondante de E_e de l'équation (7). D'après l'équation (6), $P_e = D - 30$ et c'est là le procédé usuel de prévision de la puissance qui est requise pour donner la qualité de service spécifiée, compte tenu de la durée de service satisfaisant. Mais comme on n'a pas tenu compte des incertitudes de la prévision, il est probable que la moitié seulement des circuits considérés satisferont aux critères théoriques.

Les incertitudes à considérer sont représentées par les écarts-types suivants

σ_P = erreur-type sur la valeur estimée de la puissance du signal reçu; cette valeur doit être calculée à partir de diverses données, relatives notamment à la propagation; nous admettrons ici qu'elle est égale à 2 db.

σ_R = incertitude sur le rapport signal/bruit requis, écart-type supposé égal à 2 db

σ_Δ = 1,4 db (d'après la Fig 28)

σ_{F_u} = 3 4 db (d'après la Fig 19)

σ_D = écart-type de D, qui est en fonction du pourcentage de temps de fonctionnement requis (d'après la Fig. 30)

Le facteur d'incertitude total σ_T est donné, dans l'hypothèse où il n'y a aucune corrélation entre les erreurs, par:

$$\sigma_T^2 = \sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_\Delta^2 + \sigma_{F_{am}}^2 + \sigma_D^2 \qquad (8)$$

Cette grandeur est, elle aussi, représentée graphiquement sur la Fig. 31 Elle permet d'estimer, ainsi qu'on va le voir, la probabilité de service pour que la durée de service satisfaisant indiquée soit obtenue

Pour une valeur donnée de la puissance reçue P, la durée de service satisfaisant peut être déterminee en fonction de la probabilité de service par l'expression:

$$t = (P - P_e) / \sigma_T \qquad (9)$$

où t es une fonction, dite « écart normalisé », de la probabilité de service

La Fig 32 montre comment t varie en fonction de la probabilité de service

Si l'on exige seulement une probabilité de 0,5 pour que soit obtenue une valeur donnée de la durée de service satisfaisant, $t = 0$, $P = P_e$ et les puissances requises sont données par la Fig. 31. Par exemple, une puissance de —20 dbW donnerait une durée de service satisfaisant de 94,6%. Cette condition est représentée sur la Fig. 33 par le point correspondant à une probabilité de service de 0,5 sur la courbe $P = -20$ dbW. Pour une durée de service satisfaisant plus élevée, par exemple 99%, il faut une valeur plus élevée de P_e (—16,5 dbW, avec un écart-type de 5,7 db). Avec la même puissance de —20 dbW, la valeur de t est alors de —0,61, ce qui conduit à une probabilité de service plus faible, soit 0,27. On peut ainsi tracer la courbe représentant la relation entre la durée de service satisfaisant et la probabilité de service pour $P = -20$ dbW, et pour d'autres valeurs de la puissance, comme sur la Fig. 33.

Cette figure montre que si l'on prend $P = -30$ dbW et si l'on désire obtenir une durée de service satisfaisant égale à 99%, il existe une probabilité de moins de 0,009 pour qu'un taux d'erreur de moins de 1% sur les caractères de téléimprimeur soit obtenu pendant 99% des heures de fonctionnement. Cependant, si $P = -10$ dbW, la probabilité passerait à plus de 0,87. Avec $P = 0$ dbW, la probabilité pour que la qualité de service requise ne soit pas atteinte pendant 99% des heures pourrait être inférieure à 0,002.

7 5 *Exemple II*

Soit à déterminer la qualité de fonctionnement d'un système téléphonique A3 à double bande latérale, la réception ayant lieu à Genève dans les conditions suivantes

Fréquence	5 MHz
Heures de réception	2000 - 2400 heures
Saison	été
Largeur de bande	6 kHz
Propagation ionosphérique	(donnant lieu à des évanouissements du signal)
Qualité de service	tout juste commerciale pendant 95% du temps

Ici encore, il s'agit d'évaluer la probabilité pour que la puissance d'un signal reçu donné satisfasse à la qualité de service spécifiée, pendant un pourcentage d'heures quelconque.

L'équation (6) ne s'applique pas directement à ce cas, étant donne que le signal et le bruit varient tous deux dans le temps; il faut en tenir compte. La valeur de R utilisée dans l'équation (6) est établie pour une qualité de service donnée dans ces conditions de stabilité du signal. Etant donné que le signal varie dans le temps en raison d'évanouissements qui peuvent être représentés par une répartition de Rayleigh (Rapport 266), nous pouvons admettre que R_h est le rapport porteuse/bruit pour une qualité de service donnée pendant un certain pourcentage des heures.

On a constaté que les variations d'un jour à l'autre de la valeur médiane horaire du signal reçu exprimée en db obéissent à une loi normale (Rapport 266) et peuvent, de ce fait, être décrites au moyen de la valeur médiane et de l'écart, D_s, de la valeur dépassée pendant 90% du temps par rapport à la médiane. Etant donné que les valeurs de F_a peuvent également être considérées comme obéissant approximativement à une loi normale, on pourra déterminer un facteur de protection C_u (db) nécessaire pour assurer le rapport porteuse/bruit requis pendant 90% de la tranche de temps envisagée — à supposer qu'il n'existe pas de corrélation — en utilisant l'expression:

$$C_u^2 = D_u^2 + D_s^2 \qquad (10)$$

En prenant C_u au point à 10% par rapport à 0 db à la valeur médiane sur un diagramme dont les axes portent une graduation linéaire, on pourra obtenir la valeur de C pour n'importe quel autre pourcentage puisque cette grandeur suit une loi de distribution normale. Compte tenu des définitions données ci-dessus pour les valeurs de R_h et C, l'équivalent de l'équation (6) peut maintenant s'écrire de la manière suivante:

$$P_{me} = F_{am} + C + R_h + B - 204 \quad \text{(dbW)} \qquad (11)$$

où P_{me} est la valeur médiane de la puissance du signal considérée comme nécessaire.

On tire de la Fig 19 la valeur à 1 MHz (degré de bruit) pour Genève, soit 78, et la valeur de F_{am} à 5 MHz, soit 57 db avec un écart-type σ_{Fam} de 4,1 db. On tire aussi de la Fig. 19 la valeur de D_u à 5 MHz, soit 4,9 db, et l'écart-type associé σ_{Du}, soit 1,3 db. En prenant respectivement pour D_s et σ_{Ds} les valeurs de 7 db et 1,5 db, qui correspondent assez bien à celles indiquées dans le Rapport 266, l'équation (10) donne $C_u = 8{,}54$ db. D'une manière analogue, on trouve que $\sigma_{Cu} = 1{,}98$ db. Les valeurs de C et de σ_c sont représentées graphiquement sur la Fig 34.

L'Avis 339 donne, pour divers services, les valeurs recommandées du rapport signal/bruit, le niveau du signal étant supposé stable La valeur requise du rapport « signal radioélectrique crête-à-crête sur bruit » dans une bande de fréquence de 6 kHz, en téléphonie A3 à double bande latérale, de qualité tout juste commerciale, est de 27 db dans le cas d'un signal stable, et la valeur du rapport « porteuse sur bruit » dans les mêmes conditions est de 21 db. Puisque nous sommes intéressés par le niveau de signal qui est dépassé pendant 95% du temps, dans le cas d'évanouissement de Rayleigh, R_h doit être supérieur de 11,3 db à la valeur trouvée pour le signal stable, soit 32,3 db.

On a évalué l'équation (11) en considérant le pourcentage de durée de service satisfaisant comme égal au complément à l'unité du pourcentage de temps pendant lequel C est dépassé après quoi on a représenté graphiquement P_{me} sur la Fig 35. On peut déduire E_e de l'équation (7). Comme dans l'exemple I, P_e est la puissance prévue qui est requise pour donner la qualité de service spécifiée, compte tenu de la durée de service satisfaisant. Il est également nécessaire, comme dans l'exemple I, d'envisager plusieurs incertitudes dans les prévisions et l'incertitude totale σ_T s'en déduit, dans l'hypothèse où les erreurs sont sans corrélation, par la formule:

$$\sigma_T^2 = \sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{F_{am}}^2 + \sigma_C^2 \qquad (13)$$

où

σ_P = écart-type des valeurs estimées de la puissance du signal reçu, supposé égal à 5 db,

σ_R = incertitude sur le rapport signal/bruit requis, écart-type supposé égal à 2 db

$\sigma_{F_{am}}$ = écart-type de F_{am} au voisinage de sa valeur prévue, soit 4,1 db (d'après la Fig. 19)

σ_C = écart-type de C, qui est une fonction du pourcentage de temps de fonctionnement requis (d'après la Fig 34)

σ_T a aussi été représenté graphiquement sur la Fig 35.

Ici encore, on peut obtenir la Fig 36 à partir de l'équation (9), de la Fig 32 et des valeurs de σ_T d'après la Fig. 35

8 Influence de la directivité et de la polarisation des antennes

Tous les renseignements sur les bruits, donnés dans le présent Rapport, y compris les exemples de la section précédente, se rapportent à une antenne de réception verticale de petites dimensions Même si une telle antenne peut être utilisée en pratique aux basses fréquences, les radiocommunications à ondes décamétriques à grande distance utilisent normalement des antennes à grand effet directif. On doit donc tenir compte des effets de la directivité et de la polarisation des antennes sur le rapport signal/bruit.

On suppose que l'on connaît suffisamment bien le gain pour le signal, quoiqu'il dépende de l'importance relative des différents modes de propagation, importance qui varie avec le temps Le facteur de bruit équivalent de l'antenne, pour autant qu'il est déterminé par les bruits atmosphériques, peut être influencé de différentes manières. Si les sources de bruit avaient une répartition isotrope, le facteur de bruit ne dépendrait pas de la directivité. En pratique cependant, la direction horizontale du faisceau peut coïncider avec celle d'une région dans laquelle les orages sont fréquents, et le facteur de bruit se trouvera augmenté par rapport à celui d'une antenne omnidirectionnelle. Mais la situation inverse peut également se présenter. La directivité dans le plan vertical peut favoriser ou défavoriser la réception du bruit provenant d'une source intense. Le déplacement d'orages vers l'intérieur ou l'extérieur du faisceau de l'antenne accroîtra le caractère variable des bruits, même si l'intensité moyenne reste inchangée.

Les données expérimentales sur les effets de la directivité sont rares et, sous certains aspects, contradictoires. Dans une région équatoriale (Singapour), on a trouvé qu'avec certaines antennes directives, la valeur médiane de F_a était un peu supérieure (d'environ 4 db en moyenne) à ce qu'elle était pour une antenne verticale courte pendant la même période. Cette valeur est nettement inférieure au gain maximal possible de l'antenne, comme on pouvait s'y attendre d'après la nature dispersée des orages, mais le fait qu'il y avait en moyenne une certaine augmentation du bruit dans une gamme étendue de conditions d'orage semble indiquer une tendance du bruit à provenir, de préférence, d'angles d'élévation peu élevés. En R.F. d'Allemagne (Doc. VI/17 (R.F. d'Allemagne) du C.C.I.R., Genève, 1962: Kronjäger et Vogt, 1959), on a également trouvé que les antennes directives ont, en moyenne, des facteurs de bruit plus élevés. Au contraire, en Australie, les facteurs de bruit de plusieurs antennes orientées dans des directions différentes étaient inférieurs de quelques décibels à celui d'une courte antenne verticale et on en a conclu (Yabsley, 1961) qu'un niveau de bruit important était capté sous une incidence élevée. Il apparaît donc, qu'en règle générale, le gain en rapport signal/bruit est probablement sensiblement égal au gain pour le signal seul (lequel peut cependant être inférieur au gain optimal) et que, si l'on désire obtenir des chiffres plus précis, on doit tenir compte des foyers orageux et des fréquences critiques de l'ionosphère, en plus du diagramme de directivité de l'antenne. On a, cependant, encore besoin de davantage de données avant de pouvoir connaître de façon plus précise l'influence de ces paramètres, mais il apparaît que les différences seront généralement inférieures à 6 db.

On possède encore moins de renseignements au sujet de l'influence de la polarisation des antennes, mais à titre de première approximation, on peut compter que les bruits à la réception sont comparables pour les deux polarisations, si la hauteur de l'antenne est grande par rapport à la longeur d'onde.

BIBLIOGRAPHIE

1 AUSTIN L W Solar activity and radiotelegraphy Proc IRE, **20**, 280 (1932).

2 BARSIS, A. P., NORTON, K A, RICE, P L et ELDER, P. H. Performance predictions for single tropospheric communication links and for several links in tandem. NBS, Tech. Note 102 (1961).

3 C.C.I.R. Avis 174: Mesure des bruits atmosphériques radioélectriques à l'échelle mondiale Documents de la VIIIe Assemblée plénière, Volume I, p. 179, U.I.T., 1956.

4 C.C.I.R Rapport 65 (Révisé): Révision des données sur les bruits atmosphériques radioélectriques Documents de la IXe Assemblée plénière, Volume III, p. 223, U.I.T , 1959.

5 C.C.I.R. Rapport 159: Evanouissement du signal dans la propagation ionosphérique Documents de la IXe Assemblée plénière, Volume III, p. 360, U.I.T., 1959.

6 C.C.I.R. Avis 161: Largeurs de bande et rapports signal/bruit dans l'ensemble du circuit Documents de la IXe Assemblée plénière, Volume I, p. 119, U.I.T., 1959.

7 C C I R Doc VI/68 (France) de Genève, 1962. Mesure des bruits atmosphériques radioélectriques.

8 C C.I.R Doc VI/17 (R F. d'Allemagne) de Genève, 1962 Mesure des bruits atmosphériques radioélectriques.

9 C.C I R. Doc VI/113 (Inde) de Genève, 1962 Mesure des bruits atmosphériques radioélectriques

10 C.C I R. Doc 236 (Inde) de Genève, 1963. Mesure des bruits atmosphériques radioélectriques

11 Clarke, C. Atmospheric radio noise studies based on amplitude probability measurements at Slough England, during the International Geophysical Year. Proc. I.E.E., **109B**, 393 (1962).

12 Cottony, H. V. et Johler, J. R. Cosmic radio noise intensities in the VHF band Proc IRE, **40**, 1053 (1952).

13 Crichlow, W Q, Smith, D. F, Morton, R N. et Corliss, W R World-wide radio noise levels expected in the frequency band 10 kc/s to 100 Mc/s, NBS Circular 557 (1955).

14 Crichlow, W. Q. Noise investigation at VLF by the National Bureau of Standards Proc IRE, **45**, 6, 778 (1957).

15 Crichlow, W. Q, Disney, R T. et Jenkins M A Quarterly radio noise data, NBS Tech Note, Nos. 18 through 18-13 (1959-1962)

16 Crichlow, W. Q., Roubique, C. J, Spaulding, A. D, et Beery, W. M Determination of the amplitude — probability distribution of atmospheric radio noise from statistical moments J Research NBS, Radio Propagation, **64D**, 49 (1960a).

17 Crichlow, W. Q, Spaulding, A. D, Roubique, C J, et Disney, R T Amplitude-probability distributions for atmospheric radio noise, NBS Monograph 23 (1960b).

18 I.R.P.L. Radio propagation handbook, U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards (1943).

19 Kronjäger, W. et Vogt, K. Über das Aussengeräusch kommerzieller Antennenanlagen (Bruits atmosphériques sur des systèmes d'antennes du service fixe) NTZ, **12**, 371 (1959).

20 Lichter, Ya I., Terina, G J. Some results of the investigations of atmospheric radio noise at Moscow In Some ionospheric results obtained during the IGY, Ed. Beynon. Elsevier (1960).

21 Montgomery, G F. A comparison of amplitude and angle modulation for narrow-band communication of binary-coded messages in fluctuation noise. Proc. IRE, **42**, 447 (1954).

22 National Bureau of Standards. Ionosphere radio propagation. U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards Circular 462 (1948).

23 Pawsey, J. L., McCready, L. L., et Gardner, F. F. Ionospheric thermal radiation at radio frequencies Jour. Atmos. & Terr. Phys. **1**, 216 (1951).

24 Union Internationale des Telecommunications Règlement des radiocommunications (Genève, 1959).

25 R.P.U. Minimum required field intensities for intelligible reception of radio telephony in the presence of atmospherics or receiving set noise, R.P.U Tech. Report N° 5 (First Edition). U.S. Signal Corps, (1945).

26 Science Council of Japan. Compilation of data in Japan for atmospheric radio noise during the IGY, 1957/58. Japanese National Committee for IGY (1960).

27 Spaulding, A. D., Roubique, C. J., et Crichlow, W Q. Conversion of the amplitude probability distribution function for atmospheric radio noise from one bandwidth to another. J. Research NBS, Radio Propagation, **66D**, 713 (1962).

28 Tremellen, K. W. et Cox, J. W. The influence of wave propagation on the planning of short-wave communications. Journ. I.E.E., **94**, IIIa, 200 (1947)

29 U.R.S.I. The measurement of characteristics of terrestrial radio noise, Special Report No 7 Elsevier (1962).

30 Watt, A. D., Coon, R. M, Maxwell, E. L, et Plush, R. W. Performance of some radio systems in the presence of thermal and atmospheric noise. Proc. IRE, **46**, 1914 (1958).

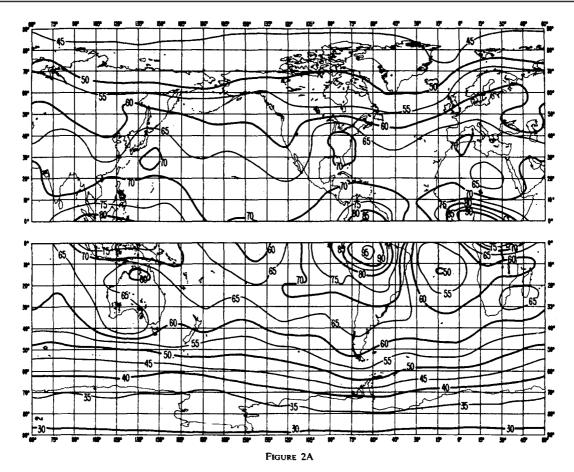



Figure 1

Stations radioélectriques dans lesquelles sont utilisés des enregistreurs de bruit ARN-2

FIGURE 2A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 0000-0400 h)

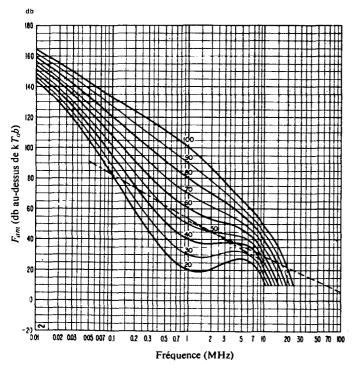
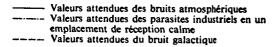
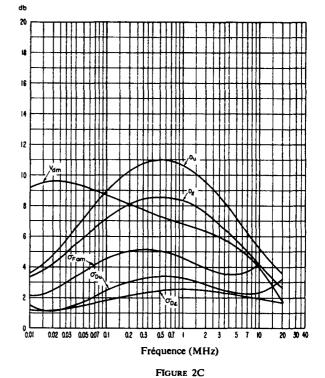



FIGURE 2B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 0000-0400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

FIGURE 2C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 0000-0400 h)

$\sigma_{F_{am}}$ = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{D_u} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{D_l} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

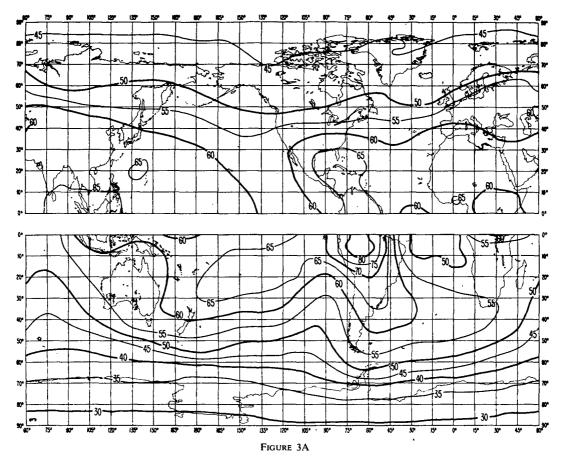



FIGURE 3A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_ob sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 0400-0800 h)

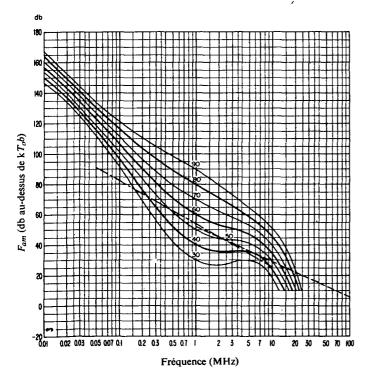



FIGURE 3B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 0400-0800 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

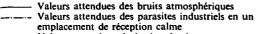
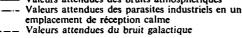
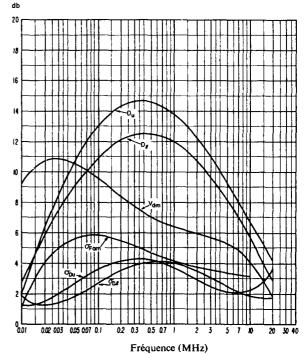



FIGURE 3C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 0400-0800 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

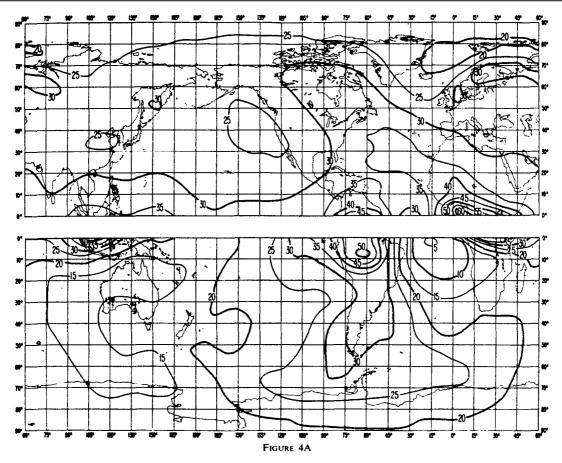



FIGURE 4A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 0800-1200 h)

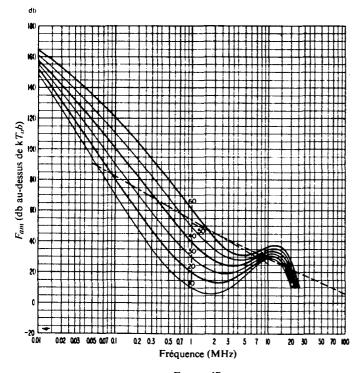



FIGURE 4B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 0800-1200 h)

- ——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
- —·—·- Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- – – – – Valeurs attendues du bruit galactique

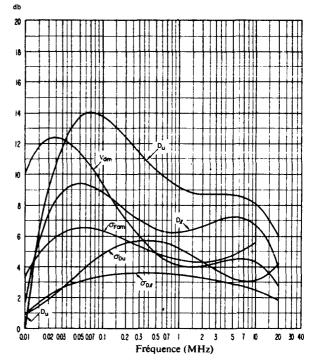



FIGURE 4C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 0800-1200 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

FIGURE 5A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 1200-1600 h)

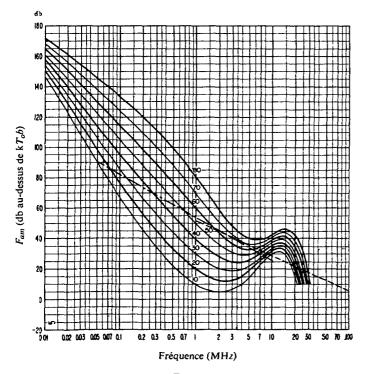



FIGURE 5B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 1200-1600 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques

—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme

– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

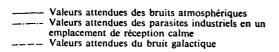
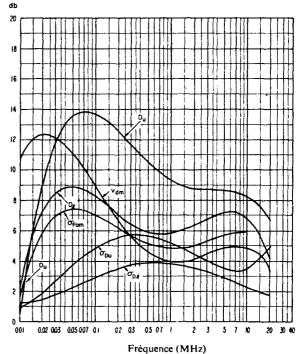



FIGURE 5C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 1200-1600)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}

D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}

σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u

D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur

σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l

V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

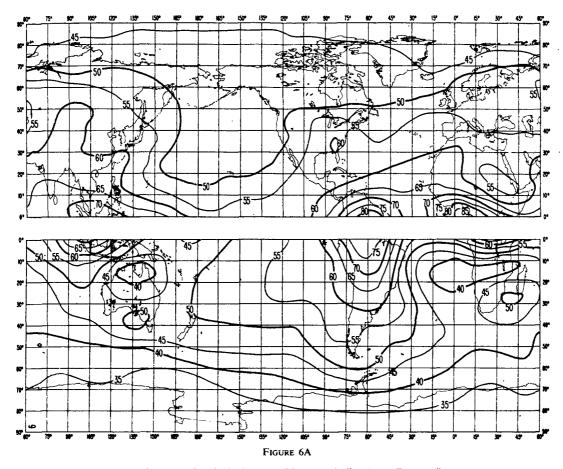



FIGURE 6A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_ob sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 1600-2000 h)

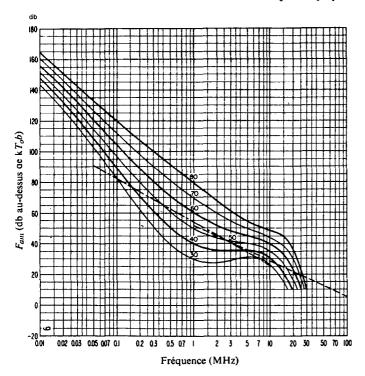



FIGURE 6B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 1600-2000 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·- Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

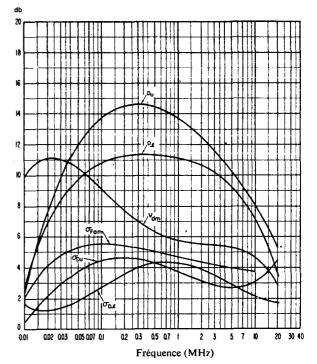



FIGURE 6C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 1600-2000 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

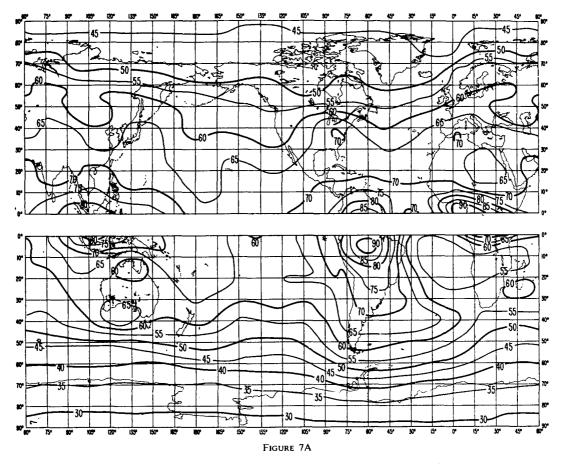



FIGURE 7A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Hiver; 2000-2400 h)

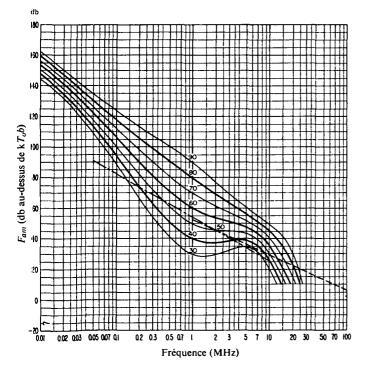



FIGURE 7B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Hiver; 2000-2400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques

—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme

– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

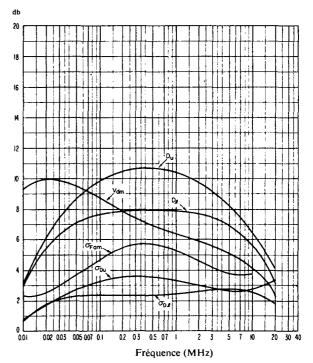



FIGURE 7C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Hiver; 2000-2400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}

D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}

σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u

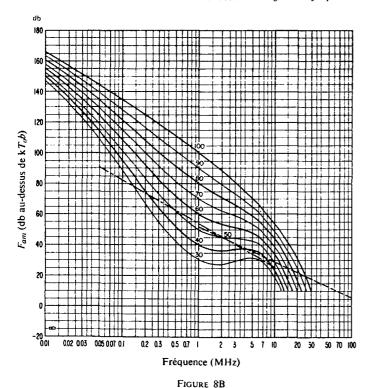
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur

σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l

V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

FIGURE 8A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Printemps; 0000-0400 h)

FIGURE 8B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 0000-0400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques

—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme

- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

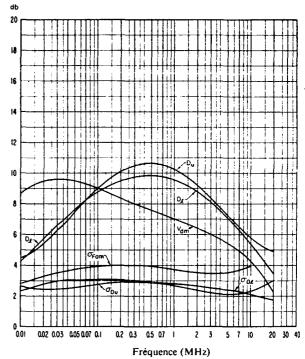



FIGURE 8C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 0000-0400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}

D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}

σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u

D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur

σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l

V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

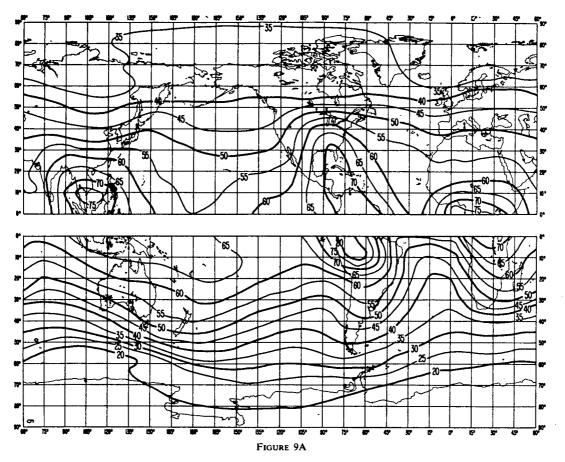



FIGURE 9A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Printemps; 0400-0800 h)

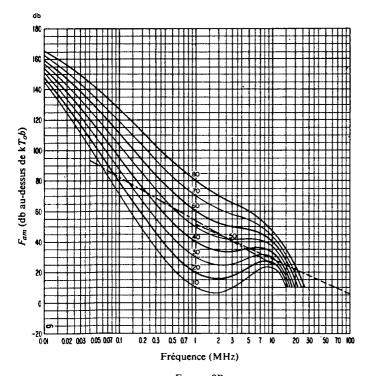



FIGURE 9B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 0400-0800 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·- Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

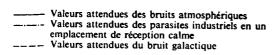
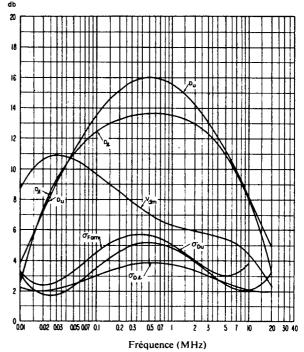



FIGURE 9C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 0400-0800 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

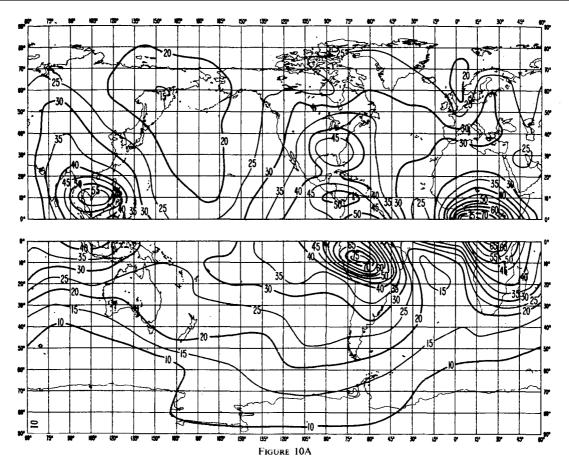



FIGURE 10A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Printemps; 0800-1200 h)

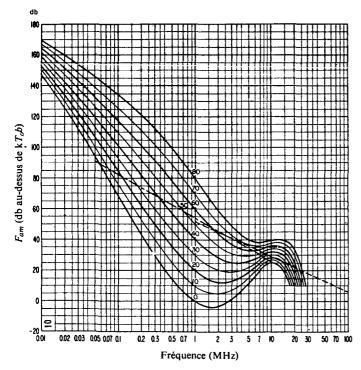



FIGURE 10B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 0800-1200 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

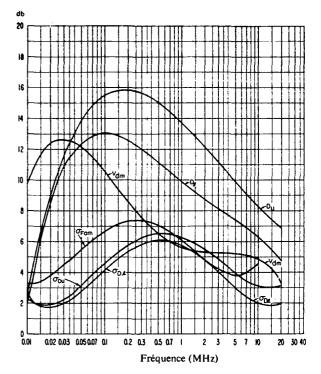



FIGURE 10C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 0800-1200 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

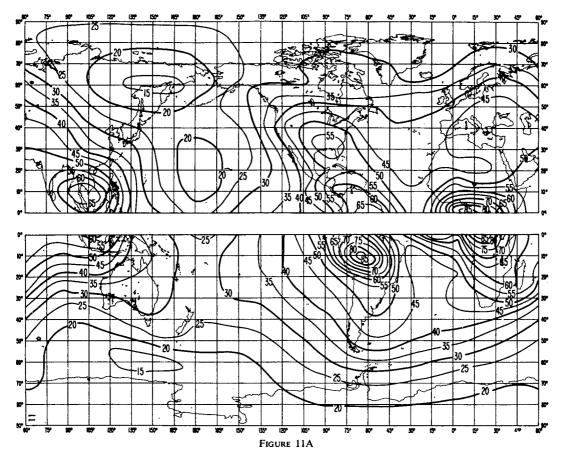



FIGURE 11A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_ob sur la fréquence 1 MHz (Printemps; 1200-1600 h)

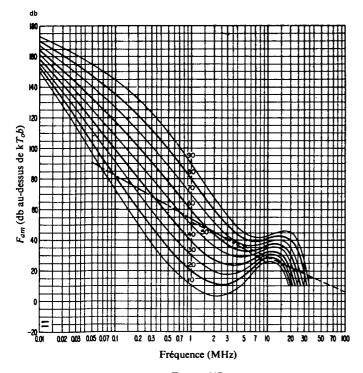



FIGURE 11B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 1200-1600 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

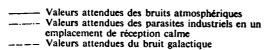
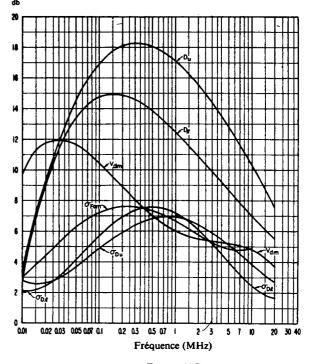



FIGURE 11C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 1200-1600 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

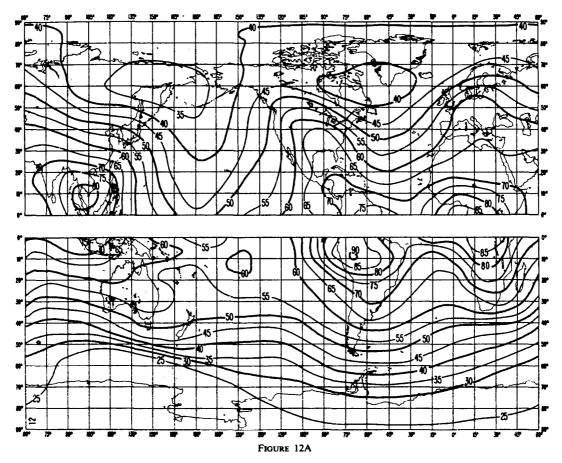



FIGURE 12A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Printemps; 1600-2000 h)

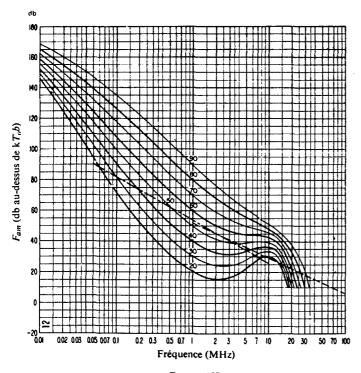
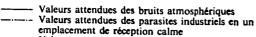



FIGURE 12B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 1600-2000 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

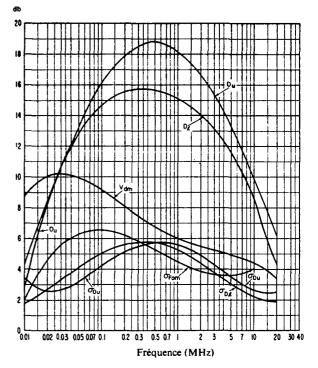



FIGURE 12C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 1600-2000 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

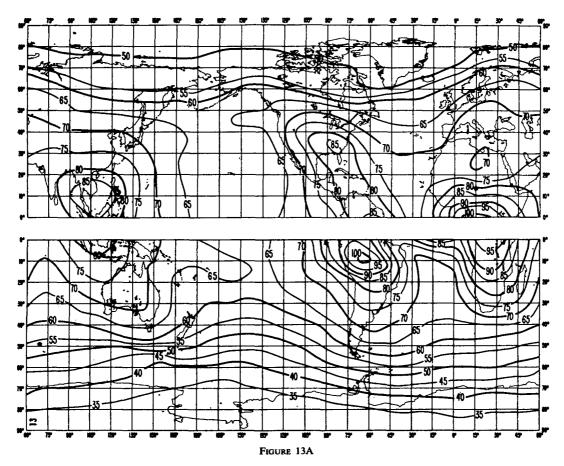



FIGURE 13A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Printemps: 2000-2400 h)

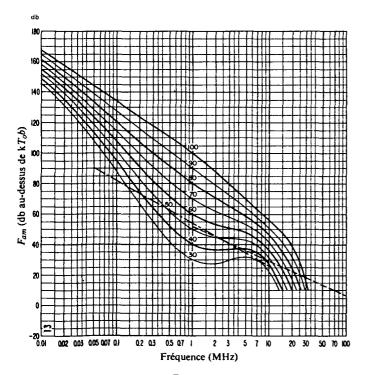



FIGURE 13B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Printemps; 2000-2400 h)

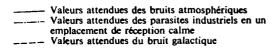
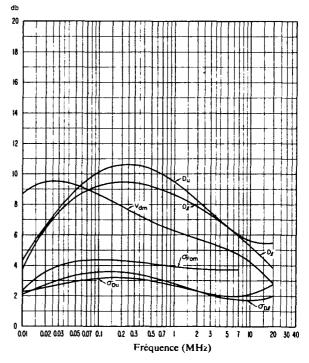



FIGURE 13C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Printemps; 2000-2400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

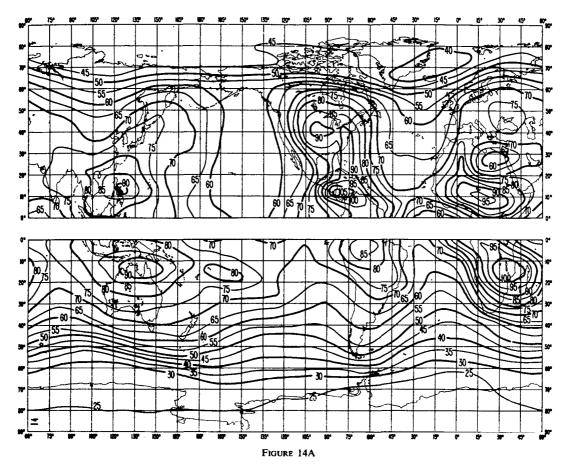



FIGURE 14A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté; 0000-0400 h)

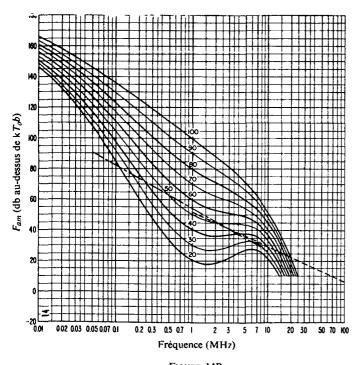



FIGURE 14B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté: 0000-0400 h)

Valeurs attendues des bruits atmosphériques
Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
Valeurs attendues du bruit galactique

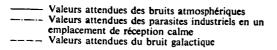
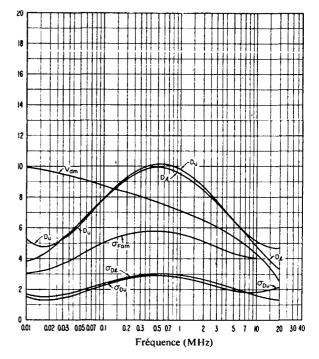



FIGURE 14C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 0000-0400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

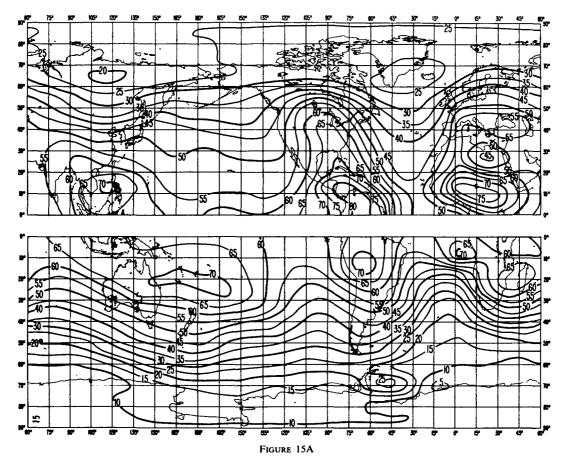



FIGURE 15A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté: 0400-0800 h)

FIGURE 15B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté; 0400-0800 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques

—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme

– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

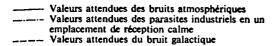
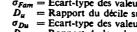
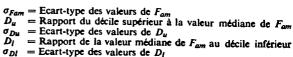
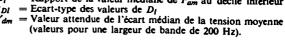
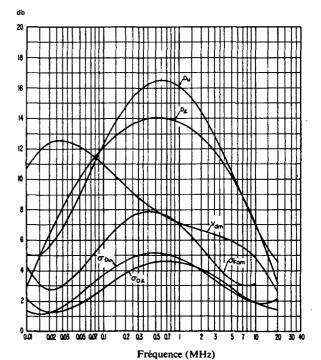
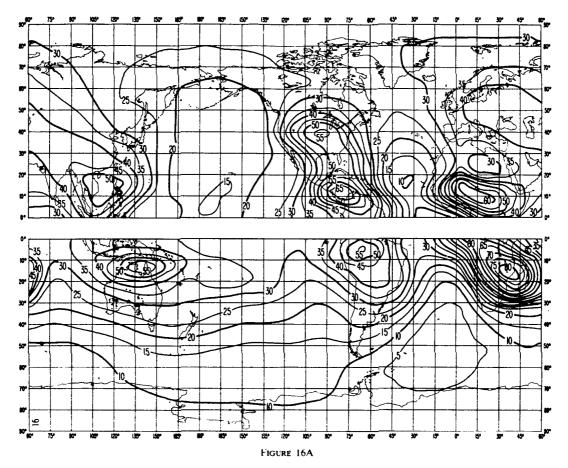



FIGURE 15C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 0400-0800 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}

D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}

σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u

D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur

σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l

V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

FIGURE 16A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté; 0800-1200 h)

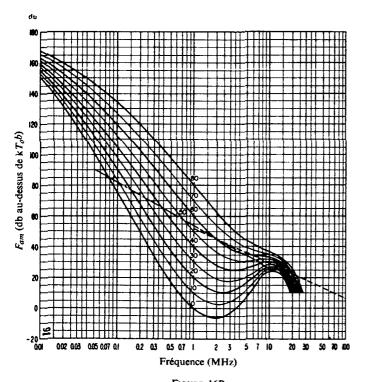



FIGURE 16B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté; 0800-1200 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

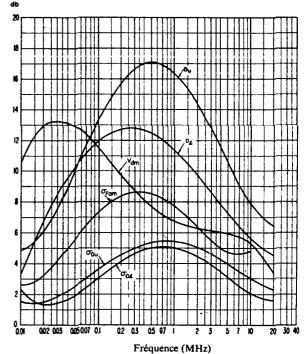



FIGURE 16C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 0800-1200 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

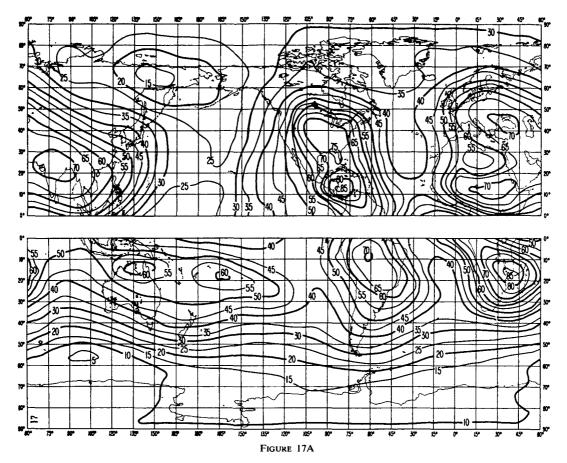



FIGURE 17A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté; 1200-1600 h)

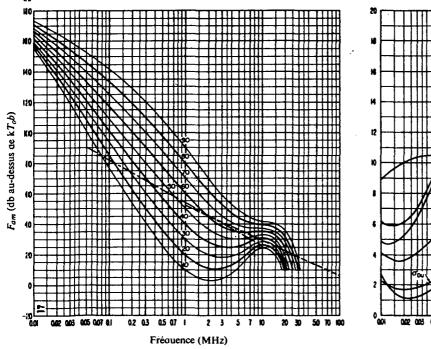



FIGURE 17B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté; 1200-1600 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

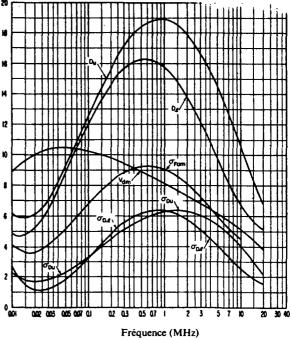



FIGURE 17C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 1200-1600 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

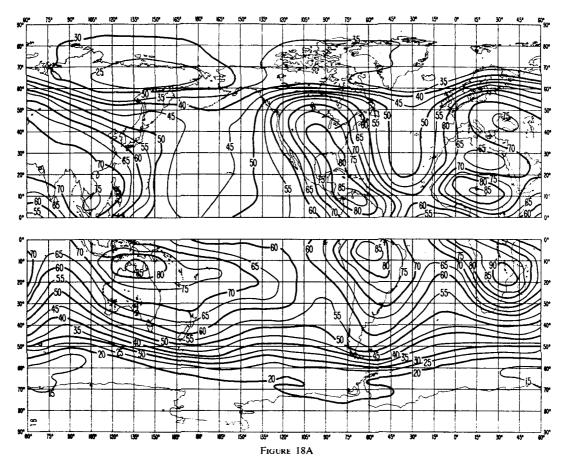



FIGURE 18A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté; 1600-2000 h)

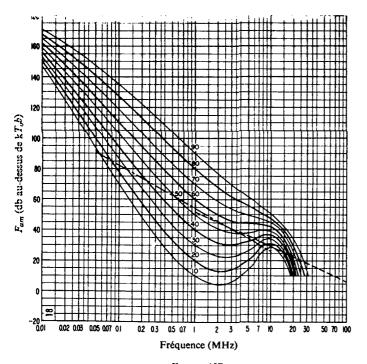



FIGURE 18B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté; 1600-2000 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

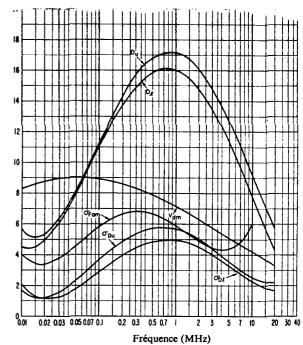



FIGURE 18C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 1600-2000 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

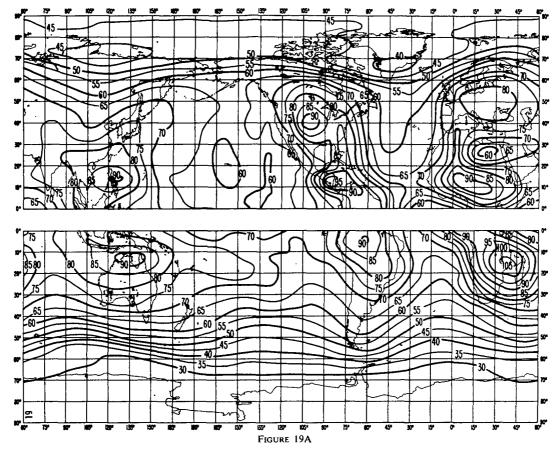



FIGURE 19A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Eté; 2000-2400 h)

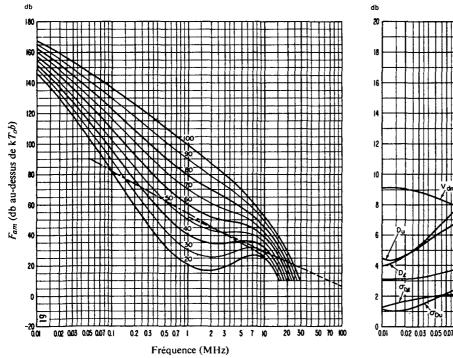



FIGURE 19B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Eté; 2000-2400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

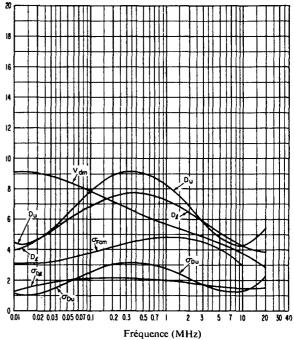



FIGURE 19C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Eté; 2000-2400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

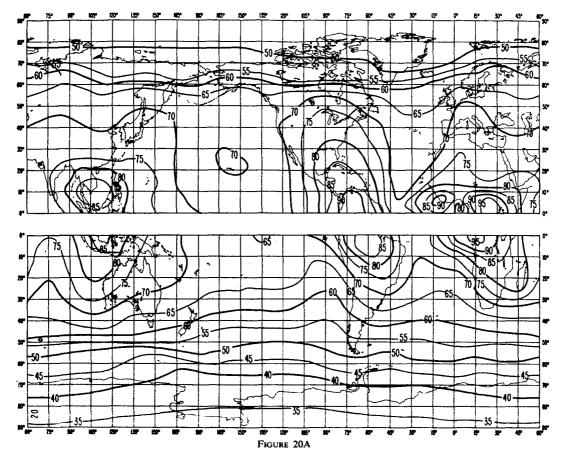
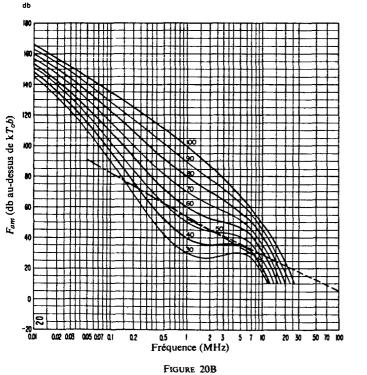
FIGURE 20A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 0000-0400 h)

FIGURE 20B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 0000-0400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

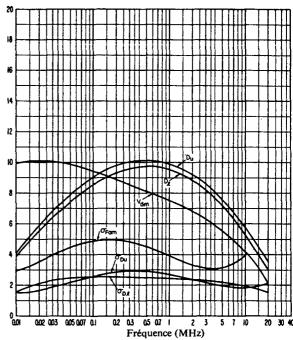



FIGURE 20C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne; 0000-0400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

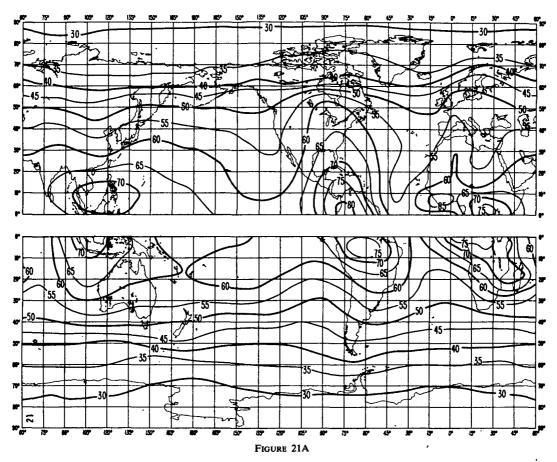



FIGURE 21A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 0400-0800 h)

FIGURE 21B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 0400-0800 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

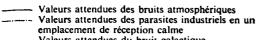
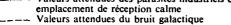
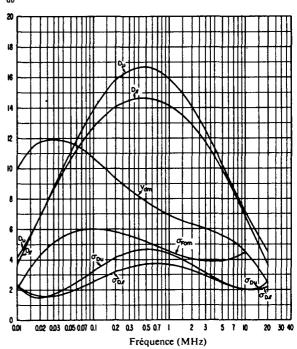



FIGURE 21C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne; 0400-0800 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

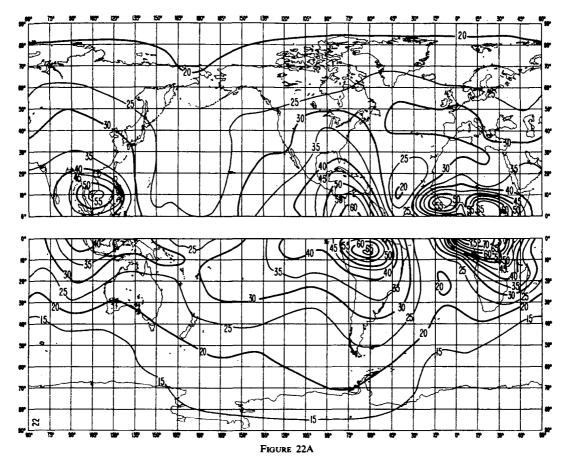
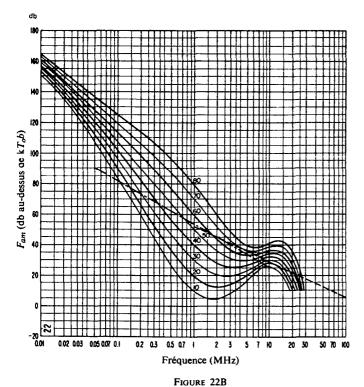
FIGURE 22A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 0800-1200 h)

FIGURE 22B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 0800-1200 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

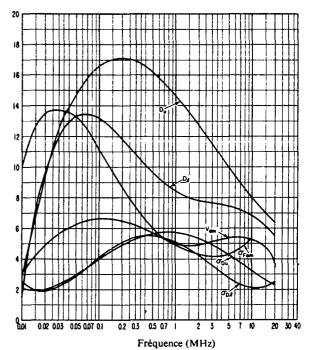



FIGURE 22C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne: 0800-1200 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

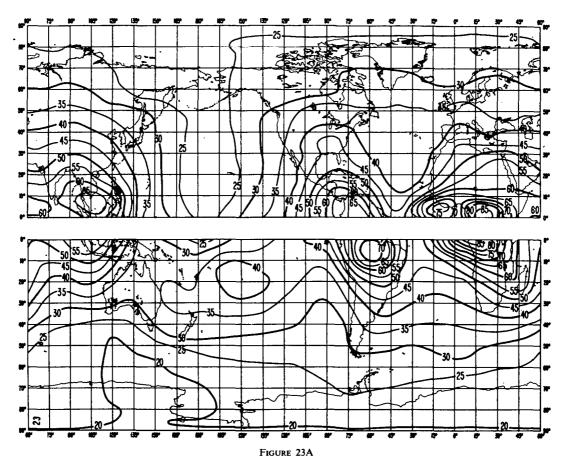
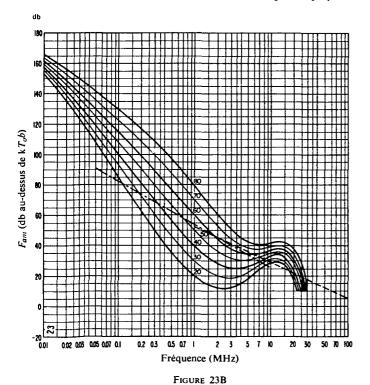
FIGURE 23A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 1200-1600 h)

FIGURE 23B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 1200-1600 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
- - - - Valeurs attendues du bruit galactique

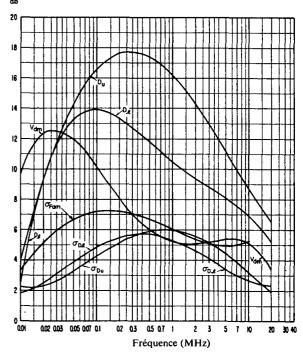



FIGURE 23C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne; 1200-1600 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

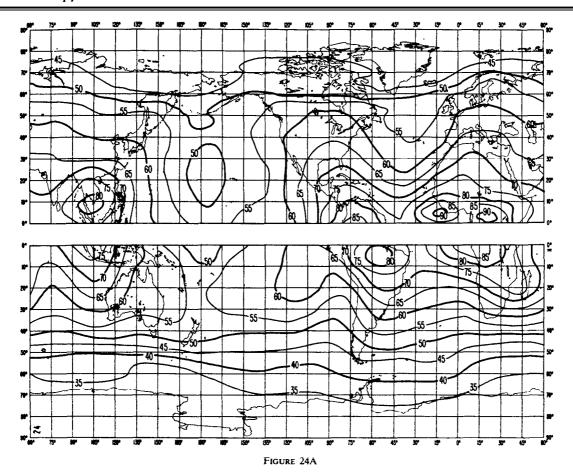



FIGURE 24A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 1600-2000 h)

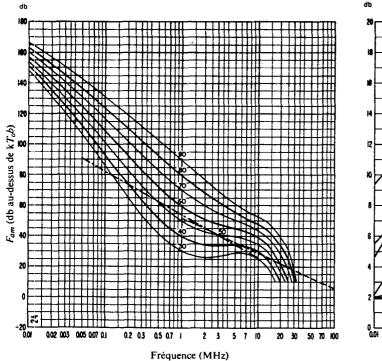



FIGURE 24B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 1600-2000 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

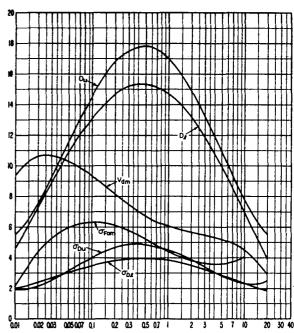



FIGURE 24C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne; 1600-2000 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

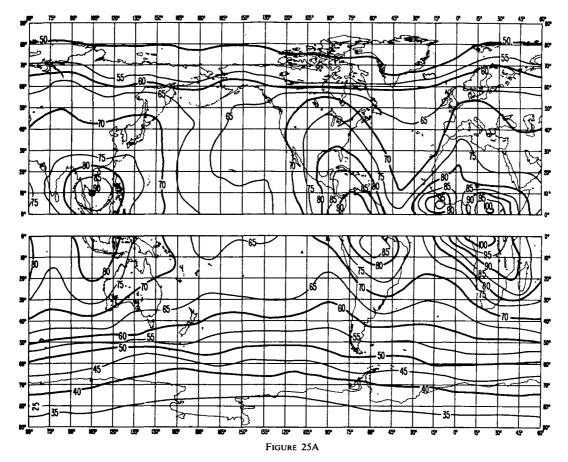



FIGURE 25A

Valeurs attendues des bruits atmosphériques radioélectriques, F_{am}, en db au-dessus de kT_0b sur la fréquence 1 MHz (Automne; 2000-2400 h)

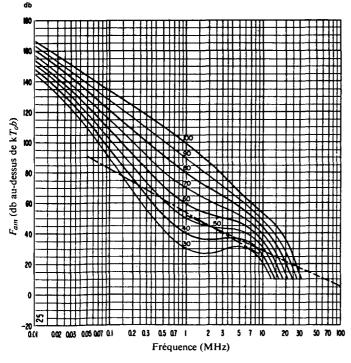



FIGURE 25B

Variation des bruits radioélectriques en fonction de la fréquence (Automne; 2000-2400 h)

——— Valeurs attendues des bruits atmosphériques
—·—·— Valeurs attendues des parasites industriels en un emplacement de réception calme
– – – – Valeurs attendues du bruit galactique

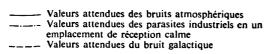
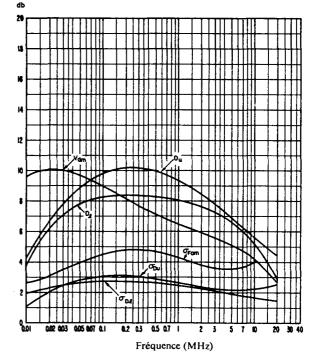



FIGURE 25C

Données sur la variabilité et le caractère des bruits (Automne; 2000-2400 h)

σ_{Fam} = Ecart-type des valeurs de F_{am}
D_u = Rapport du décile supérieur à la valeur médiane de F_{am}
σ_{Du} = Ecart-type des valeurs de D_u
D_l = Rapport de la valeur médiane de F_{am} au décile inférieur
σ_{Dl} = Ecart-type des valeurs de D_l
V_{dm} = Valeur attendue de l'écart médian de la tension moyenne (valeurs pour une largeur de bande de 200 Hz).

Rapport des largeurs de bande b_w/b_n

FIGURE 26

Conversion des valeurs de V_d valables pour une certaine largeur de bande en valeurs de V_d valables pour une autre largeur de bande

b_w Largeur de bande la plus grande
b_n Largeur de bande la plus étroite

Les valeurs correspondantes de V_{dw} et de V_{dn} se lisent sur la ligne correspondant au rapport b_w/b_n voulu

Pourcentage du temps pendant lequel Δ est dépassé.

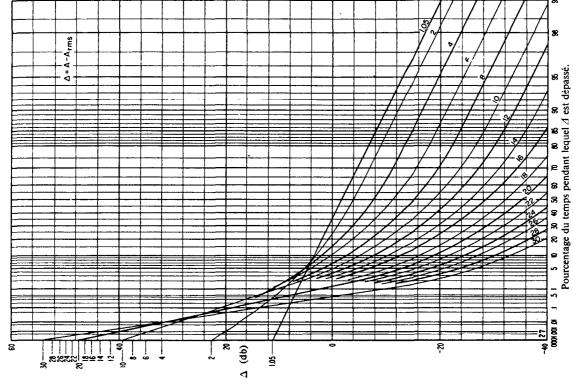



FIGURE 27

Répartition de probabilité d'amplitude de l enveloppe du bruit

FIGURE 28

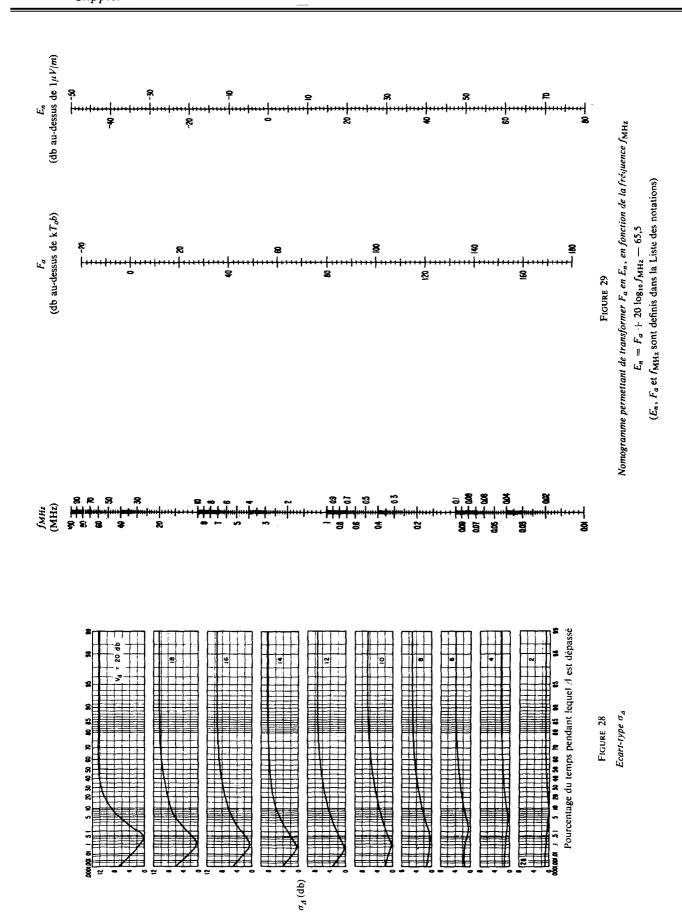
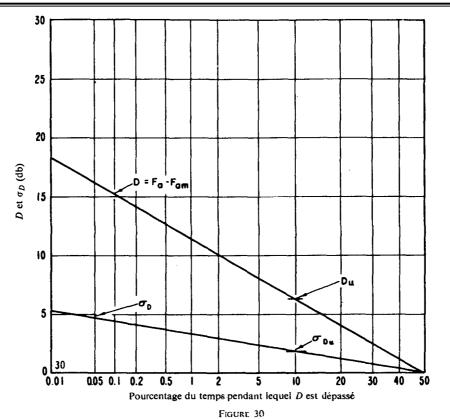
Ecart-type σ_Δ

FIGURE 29

Nomogramme permettant de transformer F_a en E_n, en fonction de la fréquence f_{MHz}

$E_n = F_a + 20 \log_{10} f_{MHz} - 65{,}5$

(E_n, F_a et f_{MHz} sont definis dans la Liste des notations)

FIGURE 30

Valeurs attendues de D et écart-type σ_D

Eté, 2000-2400, fréquence: 50 kHz

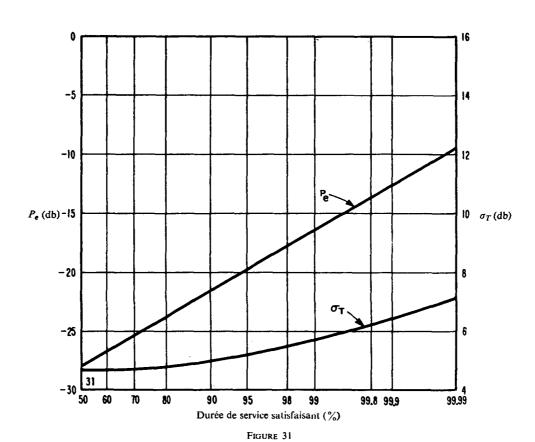



FIGURE 31

Valeurs attendues de P_e et leur écart-type σ_T

Genève. Eté (2000-2400)
Fréquence: 50 kHz
Largeur de bande: 100 Hz
Erreurs binaires: 0,05%
Service: manipulation par déplacement de fréquence

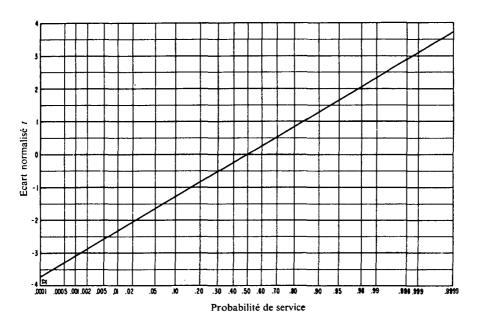



FIGURE 32

Probabilité de service en fonction de l'écart normalisé t

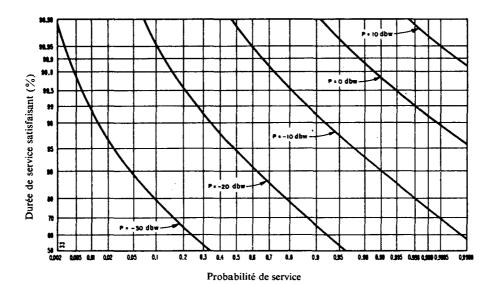



FIGURE 33

Durée de service satisfaisant en fonction de la probabilité de service

Genève. Eté (2000-2400)
Fréquence: 50 kHz
Largeur de bande: 100 Hz
Erreurs binaires: 0,05 %
Service: manipulation par déplacement de fréquence

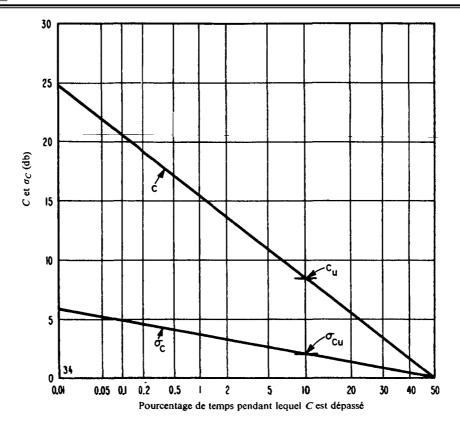
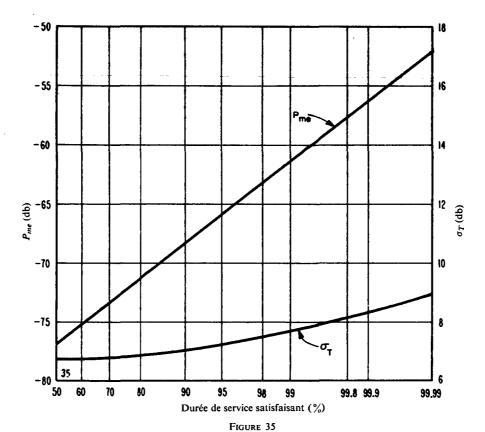



FIGURE 34

Valeurs attendues de C et leur écart-type σ_C

Eté: (2000-2400)
Fréquence: 5 MHz

FIGURE 35

Valeurs attendues de P_{me} et leur écart-type σ_T

Genève. Eté (2000-2400)
Fréquence: 5 MHz
Largeur de bande: 6 kHz
Téléphonie A3, qualité tout juste commerciale

FIGURE 36

Durée de service satisfaisant en fonction de la probabilité de service

Genève Eté (2000-2400)
Fréquence: 5 MHz
Largeur de bande: 6 kHz
Téléphonie A3, qualité tout juste commerciale

NORMES POUR LA RADIODIFFUSION SONORE STÉRÉOPHONIQUE A MODULATION DE FRÉQUENCE EN ONDES MÉTRIQUES

Système à fréquence pilote

(1970)

1 Introduction

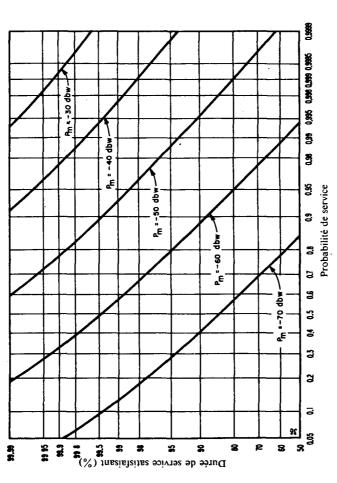
L'Avis 412 ne couvre que le cas de la radiodiffusion monophonique En radiodiffusion stéréophonique, pour obtenir une qualité de service équivalente à celle retenue pour la radiodiffusion monophonique, on doit cependant adopter des rapports de protection nettement supérieurs.

Au point de vue de la planification des fréquences, le paramètre le plus critique est la protection du canal adjacent dans le cas d'un espacement de 100 kHz: pour la radiodiffusion stéréophonique, la valeur requise peut atteindre 30 dB, contre 12 dB pour la radiodiffusion monophonique. Toutefois, l'adjonction d'un filtre passe-bas en aval du démodulateur du récepteur stéréophonique permet de ramener à 20 dB environ la valeur précitée de 30 dB. Ce filtre a pour but de réduire le brouillage et le bruit aux fréquences supérieures à 53 kHz, et notamment ceux qui se produisent au voisinage des harmoniques de la sous-porteuse, lesquels pourraient, sans cela, donner naissance à un signal à fréquence audible dans la voie *A-B*.

Un autre élément important dont il faut tenir compte dans l'Avis 412 est la valeur minimale du champ pour une réception satisfaisante en présence de parasites industriels. La protection en radiodiffusion stéréophonique contre ces parasites doit être supérieure de 12 dB à celle de la radiodiffusion monophonique. Les normes du § 4 de l'Avis 412 datent de 1956 et sont employées depuis pour la planification des fréquences. Or, le niveau des parasites industriels (notamment de ceux dus aux véhicules à moteur) a manifesté une certaine décroissance au cours des 10 dernières années, du fait des mesures réglementaires prises par les administrations. Les services monophoniques existants jouissent ainsi d'une certaine marge de protection On peut s'attendre aussi à ce que les auditeurs de la radiodiffusion stéréophonique améliorent leurs installations de réception s'ils constatent des brouillages, et on considère qu'une majoration d'environ 6 dB des valeurs médianes de champ prévues pour la radiodiffusion monophonique devrait donner satisfaction pour l'écoute des émissions stéréophoniques. Lorsque la valeur du champ prévue pour la radiodiffusion monophonique est elle-même déjà élevée (cas des grandes villes), on peut admettre, pour la réception de la radiodiffusion stéréophonique, une majoration légèrement inférieure à 6 dB.

2. Normes

2 1 Les caractéristiques de la transmission stéréophonique doivent être celles qui sont définies à l'Avis 450 pour le système à fréquence pilote

2 2 La caractéristique de préaccentuation doit être identique à la courbe admittance-fréquence d'un circuit résistance-capacité en parallèle, ayant une constante de temps de 50 µs ou de 75 µs.

* Ce Rapport a été adopté à l'unanimité

3. Champ minimal

3 1 En l'absence de parasites dus à des installations électriques industrielles ou domestiques, un champ au moins égal à 250 μV/m (mesuré à 10 m au-dessus du sol) peut donner une qualité de service acceptable en stéréophonie, si l'on utilise une antenne à éléments multiples.

3 2 En présence de parasites dus à des installations électriques industrielles ou domestiques, une qualité de service satisfaisante en transmission stéréophonique nécessite un champ médian (mesuré à 10 m au-dessus du sol) au moins égal à:

0,5 mV/m dans les zones rurales,
2 mV/m dans les zones urbaines,
5 mV/m dans les grandes villes.

4. Rapports de protection

Le rapport de protection à l'entrée du récepteur pour une réception satisfaisante pendant 99% du temps est donné, pour les systèmes qui utilisent une excursion de fréquence maximale de ± 75 kHz, par la courbe B_s de la Fig. 1. Dans le cas d'un brouillage constant, il convient d'assurer une protection supérieure, donnée par la courbe A_s. A titre de comparaison, on a reproduit les courbes A_m et B_m qui sont les équivalentes des précédentes pour la radiodiffusion monophonique. Ces courbes A_m et B_m sont extraites de l'Avis 412.

Les courbes A_s et B_s indiquent le rapport de protection pour une transmission stéréophonique lorsqu'un filtre passe-bas, destiné à réduire le brouillage et le bruit aux fréquences supérieures à 53 kHz, est placé en aval du démodulateur du récepteur stéréophonique

5. Conclusions

On a donné ci-dessus des valeurs du champ minimal et des rapports de protection pour obtenir une réception satisfaisante dans le système de radiodiffusion stéréophonique à fréquence pilote. A mesure que l'on disposera de données complémentaires, on pourra s'il y a lieu, modifier les courbes ci-jointes afin qu'elles constituent une bonne base pour un Avis.

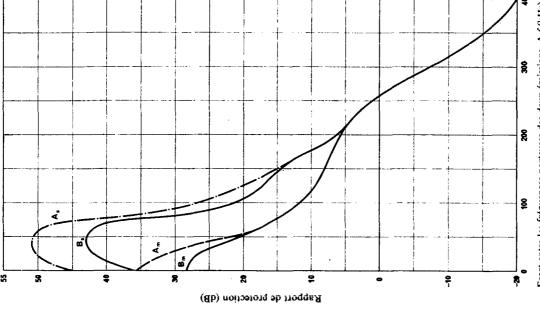



FIGURE 1

Rapports de protection pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques dans la bande 87,5-108 MHz pour une excursion maximale de fréquence de ± 75 kHz

Courbe A_s : Radiodiffusion stéréophonique ; brouillage constant
Courbe B_s : Radiodiffusion stéréophonique ; brouillage troposphérique (99% du temps)
Courbe A_m: Radiodiffusion monophonique ; brouillage constant
Courbe B_m: Radiodiffusion monophonique ; brouillage troposphérique (99% du temps)

Note — Les courbes A_s et B_s supposent que le récepteur est muni d'un filtre passe-bas.
Les courbes A_m et B_m, extraites de l'Avis 412, sont reproduites à titre de référence

AVIS 417-2

VALEURS MINIMALES DU CHAMP POUR LESQUELLES ON PEUT ÊTRE AMENÉ A PRÉVOIR UNE PROTECTION LORSQU'ON ÉTABLIT LES PLANS D'UN SERVICE DE TÉLÉVISION

Le C C I R (1963 – 1966 – 1970)

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

1. que lorsqu on établit les plans d'un service de télévision dans l'une des bandes I, III, IV ou V, on doit prévoir que la valeur médiane du champ à protéger contre les brouillages ne doit jamais être inférieure à:

Bande	I	III	IV	V
dB par rapport à 1 μV/m	+ 48	+ 55	+ 65 *	+ 70 *

Ces valeurs représentent le champ à une hauteur de 10 m au-dessus du niveau du sol;

2. que le pourcentage du temps pendant lequel on peut être amené à prévoir une protection doit être compris entre 90% et 99%

Note 1 — Pour établir les valeurs indiquées au § 1, on a admis que, en l'absence de brouillages dus à d'autres émissions de télévision ou à des installations industrielles ou domestiques, les valeurs minimales du champ à l'antenne de réception qui donnent une qualité d'image satisfaisante, compte tenu du bruit du récepteur, du bruit cosmique, du gain de l'antenne et des pertes dans la ligne d'alimentation, sont les suivantes +47 dB par rapport à 1 μV/m dans la bande I, +53 dB dans la bande III, +62 dB * dans la bande IV et +67 dB * dans la bande V.

Note 2. — On trouvera dans le Rapport 409-1 des renseignements complémentaires sur la planification des services de télévision dans des régions à faible densité de population.

Note 3 — Sur un plan pratique, les champs susceptibles d'être protégés sont, en raison des brouillages par d'autres émissions de télévision, plus élevés que les valeurs indiquées au § 1 ; les valeurs exactes à utiliser dans les régions limitrophes entre deux pays doivent être décidées par accord entre les administrations intéressées.

* Pour le système à 625 lignes (O I R T), les valeurs indiquées dans les bandes IV et V doivent être majorées de 2 dB.

AVIS 418-2

RAPPORT DU SIGNAL UTILE AU SIGNAL BROUILLEUR EN TÉLÉVISION MONOCHROME

(Question 4-1/11)

Le C C I R , (1963 – 1966 – 1970)

ÉMET A L'UNANIMITÉ L'AVIS

que les rapports de protection, donnés dans l'Annexe, soient pris en considération lors de l'établissement de plans.

ANNEXE

1. Introduction

Les rapports de protection donnés sont considérés comme acceptables, pour l'établissement de plans, durant une courte période qui n'a pas été définie avec précision mais que l'on a supposé comprise entre 1% et 10% du temps *. Les rapports de protection correspondant à la limite de perception seraient supérieurs de 10 à 20 dB.

Lors de l'utilisation des rapports de protection dans la planification, on tient compte des évanouissements, de façon appropriée, en utilisant les courbes de champ correspondant au pourcentage du temps pendant lequel la protection est désirée, en supposant que l'évanouissement du signal utile est petit vis-à-vis de celui du signal brouilleur.

Dans tous les cas, les rapports de protection cités se rapportent aux signaux à l'entrée du récepteur On n'a pas tenu compte de l'effet que pourrait produire l'utilisation d'antennes directives à la réception, ou de l'avantage qui pourrait découler de l'utilisation de polarisations différentes à l'émission des signaux utile et brouilleur.

Les valeurs à considérer sont respectivement la valeur efficace de la porteuse du signal de télévision à la crête de l'enveloppe de modulation et la valeur efficace de l'onde porteuse du son non modulée, aussi bien dans le cas de la modulation de fréquence que dans le cas de la modulation d'amplitude

Tous les rapports de protection cités dans cette Annexe concernent le brouillage par un brouilleur isolé.

Le plein avantage du décalage de fréquence ne peut être obtenu que si les fréquences des porteuses des émetteurs en cause ne s'écartent pas de plus de ±500 Hz de leur valeur nominale.

2. Brouillage dans le même canal

2 1 *Rapport de protection pour le signal d'image lorsque les signaux utile et brouilleur ont la même fréquence de ligne*

2 1 1 *Porteuses séparées de moins de 1000 Hz mais non synchronisées*
Rapport de protection: 45 dB **.

2 1 2 *Porteuses séparées de moins de 50 Hz mais non synchronisées*
Rapport de protection: réduit de 5 à 10 dB par rapport au cas précédent

2 1 3 *Fréquences nominales des porteuses séparées par 1/3, 2/3, 4/3 ou 5/3 de la fréquence de ligne*
Rapport de protection: — pour le système à 405 lignes: 35 dB;
— pour le système à 525 lignes: 28 dB;
— pour les systèmes à 625 et 819 lignes: 30 dB

* La question de la protection nécessaire dans le cas où un brouillage se manifeste pendant un pourcentage élevé du temps est examinée dans le Rapport 479.

** Dans le cas du système à 525 lignes, cette valeur peut être réduite d'environ 20 dB si l'on maintient une séparation entre porteuses de l'ordre de quelques centaines de Hz et égale à un multiple approprié de la fréquence d'image avec une variation de l'écart total ne dépassant pas 1,5 Hz

Ces valeurs peuvent être réduites respectivement à 28 dB 20 dB et 20 dB si l on peut maintenir un écart de porteuses égal à un multiple approprié de la fréquence d'image; la fréquence de ligne doit alors être maintenue constante avec une stabilité relative meilleure que 5.10^{-6} et chaque émetteur doit avoir une tolérance de fréquence inférieure à ±2,5 Hz.

La valeur de 20 dB est, en fait, valable pour les systèmes à 525 et 625 lignes lorsqu il y a un seul émetteur brouilleur. Dans ces conditions, le rapport entre les signaux son utile et brouilleur doit être aussi de 20dB, ce qui implique un décalage d'au moins 5/3 de la fréquence de ligne dans le cas du signal son modulé en fréquence (voir § 6.1) ou supérieur à la gamme audible dans le cas du signal son modulé en amplitude (voir § 6.2).

2 1 4 *Fréquences nominales des porteuses séparées par 1/2 ou 3/2 de la fréquence de ligne*

Rapport de protection — pour le système à 405 lignes: 31 dB;
— pour les systèmes à 525, 625 et 819 lignes 27 dB

2 2 *Rapport de protection pour le signal d'image, lorsque les signaux utile et brouilleur ont des fréquences de lignes différentes*

2.2.1 *Porteuses séparées par moins de 1000 Hz mais non synchronisées*

Rapport de protection: 45 dB.

2 2 2 *Porteuses separées par moins de 50 Hz mais non synchronisées*

Rapport de protection: réduit de 5 à 10 dB par rapport au cas précédent

2 2 3 *Fréquences nominales des porteuses séparées par 6,3 kHz*

Rapport de protection lorsque le brouillage a lieu entre un système à 819 lignes et un système à 625 lignes: 30 dB.

3 Brouillage dans les canaux voisins

Les valeurs qui suivent ont été choisies avec une certaine marge de sécurité pour tenir compte des différences de caracteristiques entre les divers types de récepteurs de télévision et de l'introduction possible de la couleur

3 1 *Brouillage par le canal inferieur * — Bandes d'ondes métriques*

Sur le signal image, le plus fort brouillage provenant d'un autre signal utilisant la même norme résulte du son du canal inférieur *. Les chiffres donnés ci-après sont valables lorsque la séparation entre la porteuse image utile et la porteuse son brouilleuse est de 1,5 MHz et pour un rapport entre la puissance de l'image brouilleuse et la puissance du son brouilleur de 7 dB. Les rapports ci-dessous s'appliquent aux amplitudes de signaux d'image utile et brouilleur.

Rapport de protection Porteuse son modulée en fréquence (sauf le système N): −6 dB;
Porteuse son modulée en fréquence (système N): −10 dB;
Porteuse son modulée en amplitude: −2 dB.

3 2 *Brouillage par le canal inferieur — Bandes d'ondes décimétriques*

Pour le système de télévision a 525 lignes avec un canal de 6 MHz le rapport de protection est de −6 dB.

Pour les différents systèmes à 625 lignes, dont l'utilisation est prévue dans les bandes d'ondes décimétriques avec des canaux de 8 MHz, le Tableau suivant donne les protections requises par chacun des systèmes vis-à-vis d'un canal voisin inférieur, du même système ou d'un autre système. Les rapports de protection donnés sont ceux qui doivent exister entre les amplitudes du signal d'image utile et du signal d'image brouilleur

* Supérieur dans le cas du système à 405 lignes, étant donné que la bande résiduelle est placée au-dessus de la fréquence porteuse image.

Norme du signal brouilleur (Voir Rapport 308-2)	Rapport de protection (dB) pour un signal utile de norme:					Rapport puissance image/puissance son du signal brouilleur (dB)
	G	H	I	K (¹)	L	
G	−6	−6	− 6	−6	−6	7
H	−6	−6	− 6	−6	−6	7
I	−6	−6	−6(²)	−6	+3(²)	7
K	−6	+16	+16	−6	+16	7
L	−4	+18	+18	−4	+18	9

(¹) Les administrations qui utilisent dans les bandes d'ondes métriques le système K étudient la possibilité d'élargir la bande latérale atténuée jusqu'à 1,25 MHz pour les bandes d'ondes décimétriques, sans apporter de changement aux autres paramètres du système. Dans ce cas, les rapports de protection nécessaires pour le système K modifié seraient les mêmes que ceux indiqués pour le système L.

(²) Les chiffres correspondant aux systèmes I et L diffèrent dans ce cas; en effet, les récepteurs qui seraient utilisés pour le système I contiendraient un rejecteur son produisant un affaiblissement supplémentaire à la fréquence du brouilleur.

Note. — Lorsque la difference entre la fréquence nominale (en l'absence de modulation) d'un signal son brouilleur modulé en fréquence et la fréquence de la porteuse du signal image utile est un multiple de la fréquence ligne plus ou moins un tiers de la fréquence ligne, le rapport de protection peut être réduit de 6 dB Lorsque le signal son brouilleur est modulé en amplitude un décalage semblable de la porteuse permet une réduction plus grande du rapport de protection.

3 3 *Brouillage par le canal supérieur * — Bandes d'ondes métriques et decimétriques*

Rapport de protection — système K: 4 dB;
système N: −10 dB;
— pour tous les autres systèmes −12 dB

4 Brouillage dans des canaux partiellement superposés

Les Fig. 1 à 9 donnent les rapports de protection pour les systèmes à 405, 525, 625 et 819 lignes lorsque le brouillage est produit, soit par une onde non modulée soit par un signal son ou image dont les porteuses sont situées à l'intérieur du canal de transmission.

Lorsqu'il y a une grande différence de fréquence entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur et que l'on envisage d'utiliser un decalage de fréquence pour diminuer le rapport de protection nécessaire, la stabilité relative de la fréquence de ligne du signal utile doit être meilleure que 5.10^{-6}.

Lorsque cela peut avoir une influence sur les valeurs indiquées, le rapport entre la puissance image et la puissance son est supposé être égal à 9 dB pour le système L, à 3 dB pour le système M et à 7 dB dans les autres cas

* Inférieur, dans le cas du système A, dans les bandes d'ondes métriques

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 1

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 2

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 3

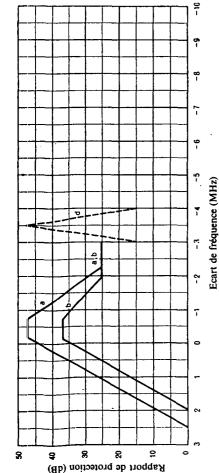



FIGURE 1

Système A Rapports de protection pour un brouillage produit par un signal d'image

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre les amplitudes des porteuses image utile et brouilleuse.

Courbe *a* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image d'un système à 405, 625 ou 819 lignes, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbe *b* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image d'un système à 405, 625 ou 819 lignes lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple de la fréquence ligne 10 125 Hz plus ou moins 3 à 5 kHz. Lorsque la différence de fréquence nominale est 1/2 ou 3/2 de la fréquence ligne, on peut accepter un rapport de protection de 31 dB (voir § 2.1.4).

Courbe *d* — Brouillage du signal son par un signal d'image d'un système à 405, 625 ou 819 lignes

FIGURE 2

Système A Rapports de protection pour un brouillage produit par une onde non modulée ou un signal son

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse son brouilleuse.

Courbe *e* — Brouillage du signal d'image par une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbe *f* — Brouillage du signal d'image par un signal son modulé en amplitude, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbe *g* — Brouillage du signal d'image par un signal son modulé en fréquence, lorsque la différence entre la fréquence nominale de la porteuse du signal utile et la fréquence nominale de la porteuse son brouilleuse (en l'absence de modulation) est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (5062,5 Hz).

Courbe *h* — Brouillage du signal d'image par un signal son modulé en amplitude, lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (5062,5 Hz).

FIGURE 3

Système M Rapports de protection pour un brouillage produit par un signal d'image

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre les amplitudes des porteuses image utile et brouilleuse.

Courbe *a* — Brouillage du signal d'image par un autre signal d'image d'un système à 525 lignes, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbe *b* — Brouillage du signal d'image par un autre signal d'image d'un système à 525 lignes, lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses est un multiple de la fréquence de ligne (15,75 kHz) plus ou moins 1/3 de la fréquence de ligne (5,25 kHz).

Courbe *d* — Brouillage du signal son par un signal d'image d'un système à 525 lignes

A 418-2

Ecart de fréquence (MHz)

FIGURE 4

Ecart de fréquence (MHz)

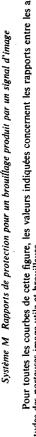
FIGURE 5

Ecart de fréquence (MHz)

FIGURE 6

A 418-2

FIGURE 4

Système à 625 lignes Rapports de protection pour un brouillage produit par un signal d'image

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les amplitudes des porteuses image utile et brouilleuse.

Afin de distinguer les variantes applicables aux divers systèmes à 625 lignes, les indices suivants ont été utilisés pour le repérage des courbes:

1 — système à 625 lignes; 2 — système I; 3 — système K *; 4 — système L.

Courbes *a* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image d'un système à 405, 625 et 819 lignes, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbes *b* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image à 625 lignes, lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple de la fréquence ligne (15 625 Hz) plus ou moins un tiers de la fréquence ligne (5208 Hz).

Courbes *c* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image à 625 lignes, lorsque la différence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (7812,5 Hz).

Courbes *d* — Brouillage du signal son par un signal d'image à 625 lignes

* Si un système K modifié utilise une bande latérale atténuée de 1,25 MHz, les courbes a_4 et b_4 doivent être utilisées à la place des courbes a_3 et b_3, et la courbe c_3 n'est plus valable.

FIGURE 5

Système à 625 lignes Rapports de protection pour un brouillage produit par une onde non modulée ou un signal son

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse son brouilleuse.

Afin de distinguer les variantes applicables aux divers systèmes à 625 lignes, les indices suivants ont été utilisés pour le repérage des courbes:

1 — système à 625 lignes; 2 — système I; 3 — système K *; 4 — système L

Courbes *e* — Brouillage du signal d'image par une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur. Lorsque le signal brouilleur est modulé en amplitude, les rapports de protection doivent être majorés de 4 dB.

En ce qui concerne la courbe e_2, dans le cas particulier du brouillage causé par des signaux son conformes aux limites de fréquence spécifiées dans le § 6 du présent Avis, on appliquera les rapports de protection indiqués dans ce paragraphe.

Courbes *g* — Brouillage du signal d'image par un signal son modulé en fréquence, lorsque la différence entre la fréquence nominale de la porteuse du signal utile et la fréquence nominale de la porteuse son (en l'absence de modulation) est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (7812,5 Hz).

* Si un système K modifié utilise une bande latérale atténuée de 1,25 MHz, les courbes e_4 et g_4 doivent être utilisées à la place des courbes e_3 et g_3.

FIGURE 6

Système E Rapports de protection pour un brouillage produit par un signal d'image

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse image brouilleuse.

Courbe *a* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image d'un système à 405, 625 et 819 lignes, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbe *b* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image à 819 lignes, lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple de la fréquence ligne (20 475 Hz) plus ou moins un tiers de la fréquence ligne (6825 Hz).

Courbe *d* — Brouillage du signal son par un signal d'image à 405, 625 ou 819 lignes

A 418-2

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 7

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 8

Ecart de fréquence (MHz)
FIGURE 9

A 418-2

FIGURE 7

Système E Rapports de protection pour un brouillage produit par une onde non modulée ou un signal son

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse son brouilleuse.

Courbe *e* — Brouillage du signal d'image par une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur. Lorsque le signal brouilleur est modulé en amplitude, les rapports de protection doivent être majorés de 4 dB.

Courbe *g* — Brouillage du signal d'image par un signal son modulé en fréquence, lorsque la différence entre la fréquence nominale de la porteuse du signal utile et la fréquence nominale de la porteuse son (en l'absence de modulation) est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (10 237,5 Hz).

FIGURE 8

Systèmes C et F Rapports de protection pour un brouillage produit par un signal d'image

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse image brouilleuse.

Les lettres simplement accentuées ont été utilisées pour les courbes ayant trait au système C Les lettres doublement accentuées ont été utilisées pour les courbes ayant trait au système F.

Courbes *a* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image d'un système à 405, 625 et 819 lignes, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur.

Courbes *b* — Brouillage du signal d'image par un signal d'image ayant un même nombre de lignes, lorsque la différence de fréquence nominale entre les porteuses du signal utile et du signal brouilleur est un multiple de la fréquence ligne (15 625 ou 20 475 Hz) plus ou moins un tiers de la fréquence ligne (5208 ou 6825 Hz).

Courbes *d* — Brouillage du signal son par un signal d'image à 405, 625 ou 819 lignes

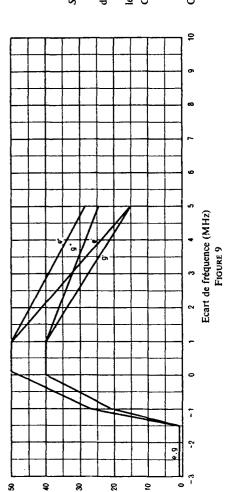
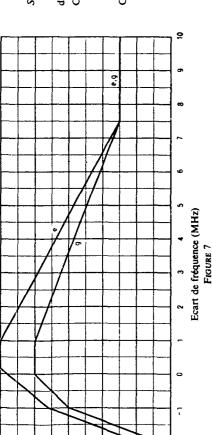
FIGURE 9

Systèmes C et F. Rapports de protection pour un brouillage produit par une onde non modulée ou un signal son

Pour toutes les courbes de cette figure, les valeurs indiquées concernent les rapports entre l'amplitude de la porteuse image utile et l'amplitude de la porteuse son brouilleuse.

Les lettres simplement accentuées ont été utilisées pour les courbes ayant trait au système C Les lettres doublement accentuées ont été utilisées pour les courbes ayant trait au système F

Courbes *e* — Brouillage du signal d'image par une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, lorsqu'il n'y a pas de relation particulière entre les fréquences nominales des porteuses du signal utile et du signal brouilleur. Lorsque le signal brouilleur est modulé en amplitude, les rapports de protection doivent être majorés de 4 dB.

Courbes *g* — Brouillage du signal d'image par une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, lorsque la différence entre la fréquence nominale de la porteuse du signal utile et la fréquence nominale de la porteuse son (en l'absence de modulation) est un multiple impair de la demi-fréquence ligne (7812,5 ou 10 237,5 Hz).

5. **Brouillage du canal conjugué**

Le rapport de protection nécessaire dépend de la fréquence intermédiaire utilisée et du taux d'atténuation du canal conjugué dans le récepteur Pour les besoins de la planification, on suppose que le taux d'atténuation du canal conjugué dans les récepteurs n'est pas inférieur à 40 dB, excepté dans le cas des récepteurs utilisés pour les systèmes D et K de l'O.I R.T. pour lesquels il ne sera pas inférieur à 30 dB

6. **Rapport de protection pour le signal son**

(Les rapports sont donnés entre les puissances des deux émetteurs son — utile et brouilleur)

6 1 *Signaux son utile et brouilleur modules en fréquence*

Rapport de protection:

— pour des porteuses separées par moins de 1000 Hz: 28 dB;

— pour des porteuses séparées par 5/3 de la fréquence ligne: 20 dB

6 2 *Signaux son utile et brouilleur modulés en amplitude*

Rapport de protection:

— pour une différence de fréquence entre porteuses inférieure à la gamme audible 30 dB;

pour une difference de fréquence entre porteuses comprise dans la gamme audible 40 dB;

— pour une différence de fréquence entre porteuses supérieure à la gamme audible 15 dB.

6 3 *Signal son utile modulé en amplitude — signal son brouilleur module en fréquence*

Rapport de protection:

— pour une différence de fréquence entre porteuses inférieure à 1000 Hz 40 dB;

— pour une différence de fréquence entre porteuses de 25 kHz: 30 dB;

— pour une différence de fréquence entre porteuses de 50 kHz: 12 dB.

6 4 *Signal son utile modulé en fréquence — signal son brouilleur modulé en amplitude*

Rapport de protection: 30 dB

RAPPORT 306-1 *

RAPPORT SIGNAL UTILE/SIGNAL BROUILLEUR POUR LA TÉLÉVISION EN COULEUR

(Question 4-1/11)

(1963 - 1966 - 1970)

1 **Introduction**

Les rapports de protection nécessaires ont été étudiés pour le système M et cinq variantes (B, G, I, K et L) du système de télévision en couleur à 625 lignes avec sous-porteuse à 4,43 MHz. Pour les besoins de la planification, on peut admettre que, dans le canal de chrominance, la puissance à la crête de modulation du signal couleur sera toujours inférieure d'au moins 14 dB à la puissance de la porteuse principale à la crête de l'enveloppe de modulation.

2 **Brouillage dans un même canal – Rapports de protection contre les brouillages mutuels entre n'importe lesquels des cinq systèmes B, G, I, K, L**

2 1 *Porteuses séparées de moins de 1000 Hz mais non synchronisées*

Rapport de protection: 45 dB

2 2 *Fréquences nominales des porteuses séparées par 1/3, 2/3, 4/3 ou 5/3 de la fréquence de ligne*

Rapport de protection: 30 dB **.

2 3 *Porteuses séparées par 1/2 ou 3/2 de la fréquence de ligne*

Rapport de protection 27 dB **.

2 4 Pour les systèmes B, G et I, les rapports de protection en décibels sont donnés dans le Tableau I

TABLEAU I

Décalage en (multiples de 1/12 de la fréquence de ligne)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stabilité de l'émetteur ± 500 Hz (décalage de faible précision)	*T*	45	44	40	34	30	28	27	28	30	34	40	44	45
	C	52	51	48	43	40	36	33	36	40	43	48	51	52
	L P	60	60	57	54	50	45	42	45	50	54	57	60	60
Stabilité de l'émetteur ± 1 Hz (décalage de précision)	*T*	30	34	30	26	22	22	24	22	22	26	30	34	30
	C	36	38	34	30	27	27	30	27	27	30	34	38	36
	L P	45	44	40	36	36	39	42	39	36	36	40	44	45

* Ce Rapport a été adopté à l'unanimité.

** Si le signal utile appartient au système K ou L et le signal brouilleur au système G, le rapport de protection doit être porté à 35 dB pour éviter le brouillage par le signal son brouilleur.

T = brouillage d'origine troposphérique, de 1% à 10% du temps (réference 30 dB à 8/12 de la fréquence de ligne)

C = brouillage continu (référence 40 dB à 8/12 de la fréquence de ligne)

LP = limite de perceptibilité

Les rapports de protection ci-dessus sont valables jusqu à 50 kHz environ si l on ajoute des multiples de la fréquence de ligne à la première ligne du Tableau I.

3 Brouillage dans les canaux voisins

3 1 *Brouillage par le canal inferieur*

Les rapports de protection sont les mêmes que ceux indiqués pour la télévision monochrome au § 3.2 de l'Avis 418-2

3 2 *Brouillage par le canal supérieur*

Les rapports de protection sont les mêmes que ceux indiqués pour la télévision monochrome au § 3.3 de l'Avis 418-2

4 Courbes de protection

4 1 *Système NTSC adapté à 625 lignes*

Les courbes de la Fig 1 donnent la valeur estimée des rapports de protection nécessaires pour quatre variantes de signaux de télévision en couleur à 625 lignes dans le cas ou les brouilleurs sont des ondes non modulées ou des signaux son modulés en fréquence

Les lettres G, I, K, L figurant sur les courbes désignent les systèmes appropriés

G: système à 625 lignes;
I : système à 625 lignes;
K: système à 625 lignes*;
L: système à 625 lignes **

Pour les différences de fréquence allant jusqu'à 2,85 MHz, les courbes sont les mêmes que celles des systèmes monochromes (voir Fig. 4 de l'Avis 418-2, courbes e_1, e_2, e_3, e_4) Pour des différences de fréquence supérieures, les estimations sont basées sur les rapports de protection nécessaires pour un système dérivé du système NTSC.

L'insuffisance des renseignements disponibles, dans le cas de brouilleurs autres qu une onde non modulée ou un signal son modulé en fréquence, n'a pas permis l'établissement d'autres courbes.

4 2 *Système SECAM à 625 lignes*

La courbe de la Fig 2 donne la valeur estimée des rapports de protection nécessaires pour les signaux de télévision en couleur à 625 lignes (système L) utilisant le procédé SECAM (décrit dans le Doc. XI/47, Bad Kreuznach, 1962), dans le cas où les brouilleurs sont des ondes non modulées ou des signaux son modulés en fréquence.

4 3 *Système NTSC à 525 lignes*

La courbe de la Fig. 3 donne la valeur des rapports de protection nécessaires pour le système de télévision en couleur à 525 lignes utilisant le procédé NTSC

4 4 *Système PAL à 625 lignes, systèmes B et G*

La courbe de la Fig. 4 indique les valeurs du rapport de protection pour les signaux de télévision en couleur à 625 lignes du système PAL (systèmes B et G) dans le cas où le brouillage est causé par un signal continu.

* Si un système K modifié utilise une bande latérale atténuée de 1,25 MHz, la courbe K doit être utilisée à la place de la courbe K pour les fréquences situées du côté de la bande latérale atténuée.

** Pour les fréquences situées du côté opposé à la bande latérale atténuée, la courbe L se réfère à un système dans lequel l'information de couleur est transmise par un processus de modulation en quadrature où la modulation de la sous-porteuse chrominance s'effectue par modulation à double bande latérale et non à bande latérale unique (± 1,26 MHz par rapport à la sous-porteuse).

Les courbes de la Fig 5 indiquent les valeurs du rapport de protection nécessaire dans le cas où le brouillage est causé par une porteuse modulée négativement par des signaux de couleur

La courbe A s'applique au cas où il n'existe pas de relation entre les fréquences porteuses nominales du signal utile et du signal brouilleur.

La courbe B (décalage de faible précision) s'applique au cas où la difference entre les deux fréquences porteuses nominales est en relation convenable avec la fréquence de ligne; la précision des fréquences porteuses nominales est alors de ±500 Hz.

La courbe C (décalage de précision) s'applique au cas où la difference entre les deux fréquences porteuses nominales est en relation convenable avec les fréquences de ligne et de trame, mais avec une précision de ±1 à ±2,5 Hz pour les fréquences porteuses nominales et une stabilité meilleure que 1×10^{-6} pour les fréquences de ligne.

Le décalage optimal dépend de la position de la fréquence porteuse du signal brouilleur dans la voie du signal utile. Il peut se présenter trois cas, pour lesquels les décalages optimaux sont les suivants:

— signal brouilleur dans la même voie:

décalage de faible précision de $+5/12\,f_H$ à $+7/12\,f_H$
ou de $-5/12\,f_H$ à $-7/12\,f_H$

décalage de précision

fréquence convenable au voisinage de $\pm 8/12\,f_H$ ou de $\pm 7/12\,f_H$

— signal brouilleur dans la bande de fréquences qui affecte le signal de luminance

(de −1,5 MHz à +3,5 MHz)
décalage: $\pm n\,f_H\ +1/2\,f_H$

— signal brouilleur dans la bande de fréquences qui affecte le signal de chrominance

(de +3,5 MHz à +5 MHz)
décalage: $n\,f_H\ +7/12\,f_H$

Bibliographie

1 C C I R Doc XI/16 (Italie), 1966-1969

2 C C I R Doc XI/138 (République Fédérale d'Allemagne), 1966-1969

3 C C I R Doc XI/187 (Italie), 1966-1969

R 306-1

FIGURE 1 Ecart de fréquence (MHz)

Estimation des rapports de protection pour la télévision en couleur dans le cas du système NTSC adapté à 625 lignes

FIGURE 2 Ecart de fréquence (MHz)

Estimation des rapports de protection dans le cas du système de télévision en couleur SECAM à 625 lignes (système L)

FIGURE 3 Ecart de fréquence (MHz)

Rapports de protection pour le système de télévision en couleur NTSC à 525 lignes

R 306-1

Ecart de fréquence (MHz)

FIGURE 4

Rapports de protection estimés pour la télévision en couleur à 625 lignes, système PAL (systèmes B et G)
(Brouillage causé par un signal continu)

Ecart de fréquence (MHz)

FIGURE 5

Rapports de protection estimés pour la télévision en couleur à 625 lignes, système PAL (systèmes B et G)
(Brouillage causé par un signal video modulé)

ALLEGATO 16

CARATTERISTICHE TECNICHE PER OMOLOGAZIONE RIPETITORI RADIODIFFUSIONE

A Ripetitori TV

1 *Bande di frequenza*

Le bande di frequenza per ripetitori T V. sono quelle assegnate in Italia alla radiodiffusione televisiva, rispettando canalizzazione e norme B e G relative (bande I, III IV e V).

2 *Tolleranza di frequenza*

La tolleranza di frequenza dei ripetitori deve essere

— nella banda I:
100×10^{-6} per apparati di potenza uguale od inferiore a 50 W; 1 000 Hz per apparati di potenza superiori a 50 W.

— nelle bande III, IV e V:
100×10^{-6} per apparati di potenza uguale od inferiore a 100 W; 1 000 Hz per apparati di potenza superiore a 100 W.

Nel caso di ripetitori da impiegare in condizioni di « offset » normale, la tolleranza di frequenza deve essere $\pm$ 250 Hz per qualsiasi valore di potenza in tutte le Bande sopra citate.

La tolleranza di frequenza deve essere mantenuta per variazioni della temperatura ambiente tra $-10°$ C e $+50°$ C per contemporanee variazioni della tensione di alimentazione di 10% rispetto al valore nominale e di umidità relativa fino al 90%.

3 *Potenza delle emissioni spurie*

3 1 Per apparati di potenza superiore a 25 W la potenza delle emissioni spurie deve essere:

a) nella banda di frequenza 30 - 235 MHz:
60 dB al di sotto della potenza media emessa dall'apparato in corrispondenza del livello del nero, con valore massimo non superiore a 1 mW;

b) nella banda di frequenza 235 - 960 MHz
60 dB al di sotto della potenza media emessa dall'apparato in corrispondenza del livello del nero, con valore massimo non superiore a 20 mW.

3 2 Per apparati di potenza inferiore o uguale a 25 W la potenza delle emissioni spurie deve essere:

a) nella banda di frequenza 30 - 235 MHz:
40 dB al di sotto della potenza media emessa dall'apparato in corrispondenza del livello del nero con valore massimo non superiore a 25 μW;

b) nella banda di frequenza 235 - 960 MHz il valore massimo non deve essere superiore a 25 μW.

4 *Curva di risposta ampiezza-frequenza*

La curva di risposta ampiezza-frequenza deve essere mantenuta entro una fascia di 2 dB per valori di frequenza compresi tra $f_{pv} - 0,75$ MHz e $f_{pv} + 5,5$ MHz (essendo f_{pv} la frequenza della portante video) Alle frequenze $f_{pv} + 8$ MHz e $f_{pv} - 2\ 5$ MHz la curva deve rimanere almeno 20 dB al di sotto del livello centrale della fascia.

5 *Prodotti di intermodulazione nel canale radiofrequenza*

I prodotti di intermodulazione in banda dovranno essere almeno 54 dB al di sotto del livello del picco dei sincronismi.

6 *Cifra di rumore*

La cifra di rumore deve essere inferiore a 12 KTo

7 *Ritardo di gruppo*

Il ritardo di gruppo non deve essere superiore a 100 n sec rispetto a quello misurato in corrispondenza della frequenza $f_{pv} + 200$ kHz nella banda occupata dal segnale di crominanza

8 *Rapporto d'onde stazionarie all'ingresso del ricevitore*

Il R O.S. all'ingresso del ricevitore deve essere $\leq 1,5$

9 Tutte le caratteristiche citate ai punti precedenti, eccettuata la tolleranza di frequenza di cui al punto 2, debbono essere mantenute per variazioni anche contemporanee:

— della temperatura ambiente da $-10°$ C a $+45°$ C;
— dell'umidità relativa fino al 90%;
— della tensione di alimentazione di $\pm$ 10% rispetto al valore nominale.

Quanto sopra deve essere mantenuto fino a quote sul livello del mare pari a 2 000 metri.

10 I metodi di misura sono quelli previsti dal Comitato elettrotecnico internazionale (I E C.)

11 Nel caso in cui si adotti una tecnica che richieda la media frequenza, questa deve corrispondere a $f_{pv} = 38,9$ MHz e $f_{pa} = 33,4$ MHz. (essendo f_{pa} la frequenza della portante andis)

B. Ripetitori di radiodiffusione a modulazione di frequenza (MF)

1 *Banda di frequenza*

La banda di frequenza per apparati ripetitori MF è quella assegnata in Italia alla radiodiffusione sonora in MF.

La larghezza di banda necessaria a radiofrequenza è 180 kHz

2 *Tolleranza di frequenza*

La tolleranza di frequenza dei ripetitori deve essere:
100×10^{-6} per apparati di potenza uguale od inferiore a 50 W; 1 000 Hz per apparati di potenza superiore a 50 W.

La tolleranza di frequenza deve essere mantenuta per variazioni della temperatura ambiente tra $-10°$ C e $+50°$ C e per contemporanee variazioni della tensione di alimentazione di $\pm$ 10% rispetto al valore nominale e di umidità relativa fino al 90%

3 *Potenza delle emissioni spurie*

3 1 Per apparati di potenza superiore a 25 W la potenza delle emissioni spurie deve essere:

a) nella banda di frequenza 30 - 235 MHz:
60 dB al di sotto della potenza media della portante con un valore massimo non superiore a 1 mW;

b) nella banda di frequenza 235 - 960 MHz:
60 dB al di sotto della potenza media della portante, con un valore massimo non superiore a 20mW.

3 2 Per apparati di potenza inferiore o uguale a 25 W la potenza delle emissioni spurie deve essere:

a) nella banda di frequenza 30 - 235 MHz:
40 dB al di sotto della potenza media della portante, con un valore massimo non superiore a 25 μW;

b) nella banda di frequenza 235 - 960 MHz non deve superare il valore di 25 μW.

4 *Curva di risposta ampiezza-frequenza*

La curva di risposta ampiezza-frequenza misurata in bassa frequenza deve essere mantenuta entro una fascia di 2 dB da 40 a 15 000 Hz.

5 *Distorsione armonica*

La distorsione armonica, misurata in bassa frequenza in corrispondenza della deviazione massima ammessa di ± 75 kHz, deve essere ≤2%.

6 *Rapporto segnale-disturbo*

Il rapporto tra il valore efficace di un segnale con frequenza di 400 Hz che provochi una deviazione di ± 75 kHz della portante ed il valore efficace del rumore di fondo residuo deve essere ≥60 dB. La misura deve essere fatta inserendo la rete di pesatura descritta nella Racc. 468 del C C.I.R , vol. V, Nuova Delhi, 1970. (allegato 4 al presente regolamento).

7 Tutte le caratteristiche citate ai punti precedenti, eccettuata la tolleranza di frequenza di cui al punto 2 , debbono essere mantenute per variazioni, anche contemporanee:
— della temperatura ambiente tra — 10° C e + 45° C;
— dell'umidità relativa fino al 90%;
— della tensione di alimentazione di ± 10% rispetto al valore nominale

Quanto sopra deve essere mantenuto fino a quote sul livello del mare pari a 2000 metri.

8 I metodi di misura sono quelli previsti dal Comitato elettrotecnico internazionale (IEC) in quanto applicabili

C. Ripetitori di radiodiffusione a modulazione di ampiezza (MA)

1 *Banda di frequenza*

La banda di frequenza per apparati ripetitori MA è quella assegnata in Italia alla radiodiffusione sonora in MA (525 - 1.605 kHz).

La larghezza di banda a radiofrequenza deve essere compresa tra 9 e 20 kHz

2 *Tolleranza di frequenza*

La tolleranza di frequenza dei ripetitori deve essere:

10 Hz indipendentemente dalla potenza dell'apparato.

La tolleranza di frequenza deve essere mantenuta per variazioni della temperatura ambiente tra — 10° C e + 50° C e per contemporanee variazioni della tensione di alimentazione di ± 10% rispetto al valore nominale e di umidità relativa fino al 90%

3 *Potenza delle emissioni spurie*

La potenza delle emissioni spurie deve essere 40 dB al di sotto della potenza media della portante e deve comunque essere inferiore a 50 mW

4 *Curva di risposta ampiezza-frequenza*

La curva di risposta ampiezza-frequenza, misurata in bassa frequenza, deve essere mantenuta entro una fascia di 4 dB da 40 Hz a 10 kHz.

5 *Distorsione armonica*

La distorsione armonica, misurata in bassa frequenza, in corrispondenza di una profondità di modulazione del 100%, deve essere ≤ 3% da 40 Hz a 10 kHz.

6 *Rapporto segnale-disturbo*

Il rapporto tra il valore efficace di un segnale avente frequenza di 400 Hz ed ampiezza tale da modulare al 100% la portante ed il valore efficace del rumore di fondo residuo, deve essere ≥ 55 dB. La misura deve essere fatta inserendo la rete di pesatura descritta nell'allegato 4

7 **Tutte le caratteristiche citate ai punti precedenti, eccettuata la tolleranza di frequenza di cui al punto 2 , debbono essere mantenute per variazioni, anche contemporanee:**
— della temperatura ambiente tra — 10° C e + 45° C;
— dell'umidità relativa fino al 90%;
— della tensione di alimentazione di ± 10% rispetto al valore nominale.

Quanto sopra deve essere mantenuto fino a quote sul livello del mare pari a 2000 metri.

8 I metodi di misura sono quelli previsti dal Comitato elettrotecnico internazionale (IEC), in quanto applicabili.

ANTONIO SESSA, *direttore* DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*

(5651114/3) Roma - Istituto Poligrafico dello Stato - S.